

Sini Haavisto, Ulla Kivikanto, Emilia Koivula

## Hiekkaa silmissä?

Kuivasilmäisyystutkimus sarveiskalvokirurgian läpikäyneille  
ja piilolinssien käyttäjille kyselylomaketta apuna käyttäen

---

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Optometristi (AMK)

Optometrian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

22.3.2013

Tekijät Otsikko	Sini Haavisto, Ulla Kivikanto, Emilia Koivula Hiekkaa silmissä?
Sivumäärä Aika	44 sivua + 4 liitettä 22.3.2013
Tutkinto	Optometrismi (AMK)
Koulutusohjelma	Optometrian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Optometria
Ohjaajat	Lehtori Juha Havukumpu Lehtori Juha Päällysaho
<p>Opinnäytetyömme tarkoituksena oli tuottaa suomenkielinen kyselylomake kuivasilmäisyyden diagnosoinnin apuvälineeksi. Käytimme Kuivat silmät -kyselylomaketta kuivasilmäisyystutkimuksemme, jossa vertailimme mahdollisten kuivasilmäisyyden oireiden kehittymistä sarveiskalvoleikatuilla potilailla ennen leikkausta, kuukausi leikkauksen jälkeen sekä kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen. Halusimme selvittää, minkälaisia oireita potilailla esiintyy kuuden kuukauden kuluttua sarveiskalvoleikkauksesta ja verrata tuntemuksia ja oireita piilolinssien käyttäjiin.</p> <p>Kuivat silmät -kyselylomaketta varten käänsimme Dr. Carolyn Begleyn luoman Dry Eye Questionnaire -kyselylomakkeen (DEQ) suomenkieliseksi. Kuivasilmäisyysoireita tutkimme Kuivat silmät -kyselylomakkeen sekä kliinisten testien avulla. Tutkimusta varten muodostimme kolme erilaista ryhmää. A-ryhmän muodostivat sarveiskalvoleikatut, B-ryhmän piilolinssien käyttäjät ja C-ryhmän henkilöt käyttivät silmälaseja tai eivät käyttäneet mitään näönkorjausmenetelmää. Otoskooksi muodostui 29 tutkittavaa. Yhteistyökumppanin, silmätautien erikoislääkäri Jarno Ylitalon avustuksella muodostui sarveiskalvoleikkattujen otos. B- ja C-ryhmien tutkittavat valikoituivat satunnaisotoksena. Sarveiskalvoleikkaukset suoritettiin femtolasik-menetelmällä lääkärikeskus Mehiläisessä, jossa toteutimme myös ennen leikkausta tehtävät kuivasilmäisyystestit. Muut tutkimukset suoritettiin optometrian koulutusohjelman näöntutkimustiloissa Metropolia Ammattikorkeakoulussa.</p> <p>Analysoimme tutkimustuloksia SPSS-ohjelmiston avulla. Tilastollisesti melkein merkitsevä tulos löytyi sarveiskalvoleikkattujen ja piilolinssien käyttäjien välillä. Kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen tutkitut kokivat epämukavuuden tunnetta aamuisin enemmän kuin piilolinssien käyttäjät (<math>p=0,045</math>). A-ryhmän sisällä tehdyissä vertailuissa ennen ja jälkeen leikkauksen melkein merkitseviä tuloksia löytyi kolme. Kuivuuden tunne illalla oli voimakkaampaa kuukausi leikkauksen jälkeen kuin ennen leikkausta (<math>p=0,034</math>). Hiekkaisuuden tai hankauksen tunnetta aamulla esiintyi enemmän kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen kuin ennen leikkausta (<math>p=0,034</math>). Näöntarkkuuden vaihtelua koettiin aamulla enemmän kuukausi leikkauksen jälkeen kuin kuuden kuukauden kuluttua (<math>p=0,038</math>).</p> <p>Suorittamamme kuivasilmäisyystutkimus osoittaa joidenkin kuivasilmäisyysoireiden olevan voimakkaampia sarveiskalvoleikkauksen jälkeen. Tutkimuksessa käytetty pieni otoskoko tulee kuitenkin huomioida tuloksia arvioitaessa.</p>	
Avainsanat	kuivasilmäisyys, kyselylomake, sarveiskalvoleikkaus

Authors Title Number of Pages Date	Sini Haavisto, Ulla Kivikanto, Emilia Koivula Gritty Eyes? A Study about Dry Eye Symptoms and Dry Eye Disease. 44 pages + 4 appendices Spring 2013
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Specialisation option	Optometry
Instructors	Juha Havukumpu, Senior Lecturer Juha Päällysaho, Senior Lecturer
<p>The purpose of this study was to create a Finnish-language questionnaire to diagnose dry eye disease. We used the questionnaire to compare progression of dry eye symptoms before, one month after and six months after refractive surgery. With the questionnaire we also wanted to compare the kind of dry eye symptoms that occur between persons who have had refractive surgery and those who wear contact lenses.</p> <p>The original Dry Eye Questionnaire (DEQ) was created by Dr. Carolyn Begley, and we translated it into Finnish. We examined dry eye symptoms with the help of the questionnaire and with some clinical tests. We formed three different kinds of groups for the study. Group A included those who had had refractive surgery, Group B consisted of contact lens wearers and Group C had persons who did not need any refractive correction or who used only spectacles. The sample consisted of 29 persons altogether. The sample for group A was selected with the help of our cooperative partner ophthalmologist Jarno Ylitalo. Groups B and C were gathered with random sample. Dr. Jarno Ylitalo performed refractive surgery with femto-LASIK procedure at Medical Center Mehiläinen. The clinical tests were performed at Mehiläinen and at Metropolia University of Applied Sciences in Helsinki.</p> <p>We analyzed the results with SPSS- software. Statistically almost significant results were found between contact lens wearers and those who had had refractive surgery. Those who had had surgery experienced intense eye discomfort in the morning six months after operation more than contact lens wearers (<math>p=0,045</math>). We also found that within group A there were three almost significant findings between before and after surgery. There was more dryness in the evening one month after surgery than before surgery (<math>p=0,034</math>). There was more eye grittiness and scratchiness in the morning six months after surgery than before surgery (<math>p=0,034</math>). There was more change in vision in the morning one month after surgery than six months after surgery (<math>p=0,038</math>).</p> <p>The results lead to the conclusion that some dry eye symptoms are more intense after refractive surgery. To estimate the reliability of the results, the small sample used in this study must be taken into consideration.</p>	
Keywords	dry eye disease, Dry Eye Questionnaire, refractive surgery

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Silmän etuosan rakenne	3
2.1	Sarveiskalvo	3
2.1.1	Epiteeli	4
2.1.2	Strooma	5
2.1.3	Endoteeli	5
2.2	Sidekalvo	5
2.3	Silmäluomet	6
2.4	Kyynelelimet	7
2.4.1	Kyynelrauhaset	7
2.4.2	Kyynelfilmi	8
2.4.3	Kyyneltiet	10
3	Kuivasilmäisyys	11
3.1	Yleisyys	11
3.2	Oireet	11
3.3	Luokittelu	12
3.4	Yleisimmät kliiniset diagnostiset menetelmät	12
3.4.1	Mikroskopointi ja värjäysaineet	12
3.4.2	Kyynelprisma	13
3.4.3	TBUT ja NITBUT -menetelmät	14
3.4.4	Schirmer I -testi	15
3.4.5	Fenolipunalanka	15
3.4.6	LIPCOF-poimut	16
3.5	Kyselytutkimuksen käyttö kliinisenä tutkimusmenetelmänä	16
3.6	Kuivasilmäisyyden oireiden lievittäminen	17
3.6.1	Lieväoireisen kuivasilmäisyyden oireiden lievittäminen	17
3.6.2	Keskivaikean kuivasilmäisyyden oireiden lievittäminen	18
3.6.3	Vaikean kuivasilmäisyyden oireiden lievittäminen	18
3.7	Luontaistuotteet kuivasilmäisyyden oireiden lievittämiseen	19
3.7.1	Hyaluronaani	19
3.7.2	Tyrnikapselit	20
3.8	Kuivat silmät ja piilolinssit	21
4	Sarveiskalvokirurgia	22
4.1	Esitutkimukset ennen sarveiskalvokirurgiaa	22

4.2	Femtolasik-menetelmä	23
4.3	Excimer-laser	24
4.4	Laseroinnin erot hyperooppisessa ja myooppisessa silmässä	25
4.5	Kuivasilmäisyys refraktiivisen kirurgian jälkeen	25
5	Tutkimusjärjestelyt	27
5.1	Tutkimusongelmat	27
5.2	Tutkimuksen kulku	27
5.3	Kyselylomake	29
5.4	Otoskoko	31
5.5	Aineiston analysointi	31
6	Tutkimustulokset	32
6.1	Kuivat silmät -kyselylomakkeen tuloksia	33
6.2	Kliiniset mittaustulokset sarveiskalvoleikatuilla	36
6.3	Esimerkkitapaus	39
7	Pohdinta	41
	Lähteet	45
	Liitteet	
	Liite 1. Dry Eye Questionnaire -kyselylomake	
	Liite 2. Kuivat silmät -kyselylomake	
	Liite 3. Lomake kliinisten tutkimusten tuloksille	
	Liite 4. Saatekirje	

## 1 Johdanto

Kuivasilmäisyyden mukanaan tuomista oireista kärsii nykyään yhä useampi henkilö. Se onkin yksi yleisimmistä silmäsairauksien diagnooseista. Kuivasilmäisyyden oireiden aiheuttajia on useita, joista nykyisin kiinnitetään huomiota erityisesti piilolinssien käytön ja jatkuvasti lisääntyvien sarveiskalvoleikkausten mahdollisiin vaikutuksiin. Kuivasilmäisyyden tavallisimpia oireita ovat silmien epämukavuuden tunne, punoitus ja vetistys sekä näöntarkkuuden vaihtelut.

Opinnäytetyömme tavoitteena on tuottaa kattava suomenkielinen kyselylomake kuivasilmäisyyden oireiden arvioimista varten. Useat tutkimukset osoittavat subjektiivisten oireiden olevan merkittävämpiä kuivasilmäisyyden oireiden diagnosoinnissa kuin pelkkien objektiivisten mittausten avulla kerätyt tutkimustulokset (Mosa 2011: 15). Tämän takia haluamme tuoda suomenkielisen kyselylomakkeen päivittäiseksi työkaluksi kuivasilmäisyyden arviointiin näönhuollon asiantuntijoille. Dr. Carolyn Begleyn tekemän Dry Eye Questionnaire -kyselylomakkeen kääntäminen suomenkieliseksi on merkittävä osa opinnäytetyötämme.

Tavoitteena on myös tutkia kuivasilmäisyyden oireiden eroavaisuuksia kolmen eri ryhmän välillä. Ryhmät koostuvat sarveiskalvokirurgian läpikäyvistä potilaista, piilolinssien käyttäjistä sekä silmälasien käyttäjistä tai henkilöistä, jotka eivät käytä mitään näönkorjausmenetelmää. Tutkimme kuivasilmäisyysoireita laatimallamme kyselylomakkeella ja kliinisillä kuivasilmäisyystesteillä. Sarveiskalvoleikkauksen läpikäyvät henkilöt tutkitaan lääkärikeskus Mehiläisen tiloissa ennen leikkausta, loput tutkimuksista suoritetaan optometrian koulutusohjelman näöntutkimustiloissa Metropolia Ammattikorkeakoulussa. Sarveiskalvoleikkaukset tehdään femtolasik-menetelmällä (femtosekuntilaser, laser-assisted in situ keratomileusis). Olemme kiinnostuneita myös kuivasilmäisyysoireiden mahdollisesta lisääntymisestä leikkauksen jälkeen, jonka tutkiminen on mahdollista yhteistyökumppanimme silmätautien erikoislääkäri Jarno Ylitalon avulla.

Opinnäytetyömme koostuu teoreettisesta viitekehyksestä sekä tutkimuksellisesta osuudesta. Teoriaosuuden luvussa kaksi käsittelemme silmän etuosan ja kyynelintien normaalia anatomiaa ja fysiologiaa. Kolmannessa luvussa käsittelemme kuivasilmäisyyttä, sen diagnosointimenetelmiä ja sen aiheuttamien oireiden lievittämistä eri menetelmin. Samassa luvussa perustellaan myös kyselylomakkeen käyttöä kuivasilmäisyy-

den kliinisenä diagnosointimenetelmänä. Luvussa neljä käsittelemme sarveiskalvokirurgiaa yleisesti sekä esittelemme tutkimushenkilöille tehdyn femtolasik-menetelmän. Tutkimuksellisessa osuudessa käytämme apuna laatimaamme ”Kuivat silmät” -kyselylomaketta ja kliinisiä kuivasilmäisyystestejä. Kliinisten testien avulla voimme myös kehittää omaa osaamistamme testien suorittamisessa ja tulosten arvioinnissa.

Opinnäytetyön aihevalintaan vaikuttivat sen ajankohtaisuus ja mielenkiintoisuus sekä yhteistyökumppani, joka mahdollisti työmme toteuttamisen. Kannustusta aiheen valintaan saimme myös opinnäytetyömme ohjaajilta.

## 2 Silmän etuosan rakenne

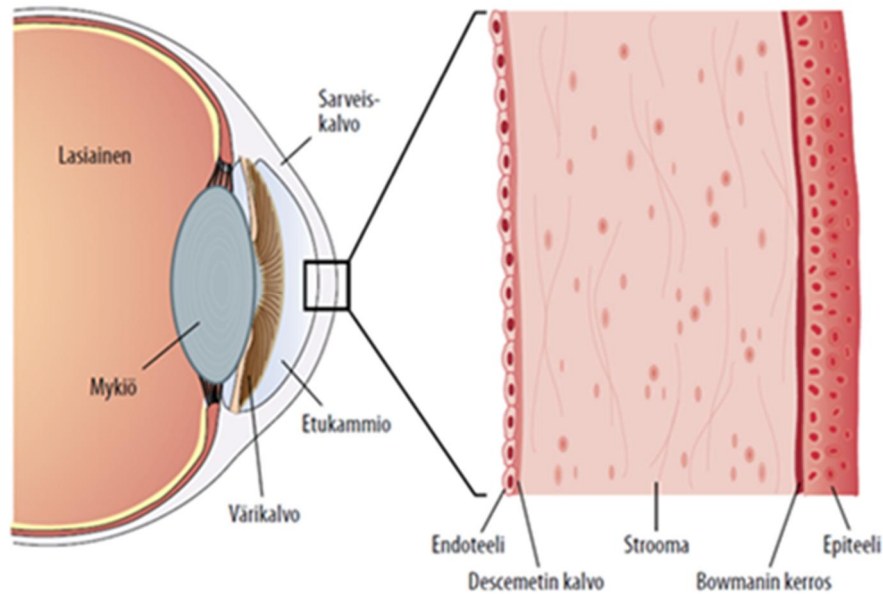
Silmä on luisen silmäkuopan etuosassa sijaitseva pallo. Sen läpimitta on keskimäärin 24 millimetriä. Rakenteellisessa mielessä silmä voidaan jakaa kahteen erilliseen osaan, etu- ja takaosaan. Etuosan rakenteisiin kuuluvat sarveiskalvo, etukammio, värikalvo, sädekehä, takakammio, mykiö ja sen ripustinsäikeet. Takimmaiseen eli silmän sisempään osaan kuuluvat kovakalvo, suonikalvo, verkkokalvo, lasiainen sekä näköhermo. (Kivelä 2011: 12.)

### 2.1 Sarveiskalvo

Silmän tärkein valoa taittava kudosis on sarveiskalvo, jonka taittovoima on noin kaksi kolmannesta koko silmän taittovoimasta – 43 dioptriaa. Sarveiskalvon taittovoima johtuu tarkalleen ottaen ilman ja sarveiskalvon pinnalla olevan kyynelfilmin suuresta taitekerroinerosta. Siksi sarveiskalvolla esiintyvät pienetkin pinnan muutokset, kuten kyynelfilmin kuivuminen, voivat heikentää näöntarkkuutta. Sarveiskalvo suojelee myös silmän etuosia ulkoisilta vammoilta ja tulehduksilta. (Kivelä 2011: 16.)

Sarveiskalvo sijaitsee silmän etuosassa ja muodostaa uloimman kuudenneksen silmää tukevasta kerroksesta. Se on läpinäkyvä rakenne, jonka kirkkaus perustuu säännölliseen lamellaariseen rakenteeseen, verisuonettomuuteen ja endoteelin pumppauskykyyn. (Kivelä 2011: 16.) Sarveiskalvo on keskeiseltä säteeltään 7,8 mm ja sen keskeisimmältä alueelta mitattuna paksuus on noin 534 µm. Paksuus sarveiskalvon periferian alueilla on suurempi kuin sen keskeisellä alueella. Sarveiskalvo koostuu viidestä kerroksesta, joita ovat epiteeli, Bowmanin kerros, strooma, Descemetin kalvo sekä endoteeli (ks. kuvio 1). (Forrester – Dick – McMenemy – Lee 1999: 14; Tuisku 2008: 11.)





Kuvio 1. Sarveiskalvon kerrokset (Holopainen – Krootila 2010).

Sarveiskalvolla on suuri määrä hermosoluja, minkä vuoksi se on erittäin herkkä kivulle. Hermosoluja on sarveiskalvolla enemmän kuin muualla ihmisen kehossa. Esimerkiksi verrattuna ihmisen sormenpään sarveiskalvolla hermojen tiheys on 300–400 kertaa suurempi. Normaalisti sarveiskalvon keskiosan tuntoherkkyys on suurempi kuin sen laita-alueilla. Tuntohermopäätteet tulevat sarveiskalvolle siliaarihermoja pitkin kolmoishermon silmähaarasta. Ne kulkevat säteittäisesti kohti sarveiskalvon keskustaa ja lävistävät Bowmanin kalvon. Tuntohermot muodostavat verkoston, joka haaroittuu sekä horisontaalisesti että vertikaalisesti Bowmanin kalvon ja epiteelin tyvisolujen välissä, josta niiden tuntohermopäätteet nousevat epiteelin solujen väleistä kohti sarveiskalvon pintaa. Muun muassa silmiin suoritettavat leikkaukset voivat näin aiheuttaa alentunutta tuntoherkkyyttä sarveiskalvolle. (Kivelä 2011: 17; Montgomery 1998-2013; Tuisku 2008: 13-15.)

### 2.1.1 Epiteeli

Sarveiskalvon kerroksista uloimpana on jatkuvasti uusiutuva epiteeli, jonka solut ovat litistyneitä. Epiteelin paksuus on 50–60 µm ja rakenteeltaan se on kerrostunut sarveistumaton levyepiteeli. (Forrester ym. 1999: 14.) Epiteeli kiinnittyy hennosti sen ohueen tyvikalvoon, josta se irtautuu sarveiskalvoa raapaistaessa (Kivelä 2011: 16).

Epiteelin alla sijaitseva Bowmanin kerros on 8–12 µm paksuudeltaan oleva tiivis sidekudoskerros, joka muodostuu kollageenisäikeistä. Koska Bowmanin kalvo on vahva, suojelee se sarveiskalvoa syvemmiltä vammoilta. Mikäli sarveiskalvon haavauma ulottuu Bowmanin kerrokseen asti, se ei uusiudu vaan arpeutuu. (Cataract & Laser Institute n.d.; Kivelä 2011: 16; Tuisku 2008: 12.)

### 2.1.2 Strooma

Sarveiskalvon paksuin kerros on strooma, joka sijaitsee Bowmanin kerroksen alla. Sen keskipaksuus on noin 470 µm. Strooma muodostuu yhdensuuntaisista kollageenisäikeistä, joiden väleissä sijaitsee litteitä sidekudossoluja, keratosyyttejä. Vamman ulottuessa stroomaan keratosyytit muodostavat sinne arven. (Kivelä 2011: 16; Tuisku 2008: 12.)

Erillinen ja ohut Descemetin kalvo sijaitsee strooman ja endoteelin välissä. Endoteelisolujen tyvikalvo muodostaa Descemetin kalvon, joka paksuuntuu iän myötä. (Forrester ym. 1999: 14; Kivelä 2011: 16-17.)

### 2.1.3 Endoteeli

Sarveiskalvon sisimpänä kerroksena oleva endoteeli koostuu yhdestä kerroksesta soluja, jotka ovat litteitä ja uusiutumattomia. Endoteelisolujen tehtävänä on pumpata nestettä sarveiskalvosta silmän etukammioon, jotta sarveiskalvo ei turpoa ja jotta se pysyisi kirkkaana. (Kivelä 2011: 16-17.)

## 2.2 Sidekalvo

Sidekalvon tehtävänä on suojella silmää ulkoisilta vammoilta ja tulehduksilta sekä tuottaa kyynelnesteeseen sen tarvitsema limakerros. Se on ohut läpikuultava limakalvo, joka päällystää luomien sisäpintaa ja silmän etupintaa lukuun ottamatta sarveiskalvoa. Sidekalvo sitoo nimensä mukaisesti silmän ja luomet toisiinsa. (Forrester ym. 1999: 72-76; Kivelä 2011: 15.)

Sidekalvo voidaan jakaa kolmeen osaan sen sijainnin perusteella: silmäluomia peittävään, silmän etupintaa peittävään sekä luomipohjukoita peittävään sidekalvoon. Sidekalvo on kiinnittynyt tiukasti paikoilleen silmäluomien tarsaaliseen levyyn ja limbus-alueelle. Silmän pinnalle ja luomipohjukoihin se on kiinnittyneenä vain löyhästi mahdollista näin silmän vapaan liikkumisen eri katesuuntiin. (Montgomery 1998-2013; Forrester ym. 1999: 72-76.)

Sidekalvo koostuu kahdesta eri kerroksesta, epiteelistä ja stroomasta. Epiteeli koostuu 2–7 solukerroksesta, joiden solut voidaan jakaa vielä kolmeen päätyyppiin: tyvi- ja välisoluihin ja pinnallisiin soluihin. (Forrester ym. 1999: 75; Kivelä 2011: 15.) Epiteelin tyvisolukerroksessa tuotetaan jatkuvasti uusia Gobletin soluja. Ne ovat suuria rauhasia, joiden tehtävänä on tuottaa lima- eli musiinikerros osaksi kyynelnestettä. Gobletin soluja on useimmilla sidekalvon alueilla, lukuun ottamatta limbus-aluetta ja luomireunoja. (Larke 1985: 13.) Strooma on sidekalvon tukikerros, joka koostuu hermoista, verisuonista, fibroblasteista ja melanosyyteistä (Kivelä 2011: 15).

Sidekalvolla kulkee suhteellisen paljon verisuonia, varsinkin sen silmäluomen sisäpintaa peittävässä osassa. Verisuonten tehtävänä on kuljettaa suurin osa sarveiskalvon tarvitsemasta hapesta silmien ollessa suljettuina yön aikana. Sidekalvon verisuonet ovat hyvin elastisia ja liikkuvia, erityisesti kovakalvon pinnalla olevassa sidekalvon osassa. (Larke 1985: 14.)

### 2.3 Silmäluomet

Silmäluomien tehtävänä on toimia silmän suojana ulkoisia traumoja vastaan sekä estää liiallisen valon pääsy silmään. Luomet myös levittävät kyynelnesteen silmän pinnalle räpytysrefleksin avulla. Silmäluomet ovat noin 2 mm ohuet rakenteet, jotka koostuvat ihosta, lihaksista, säikeisestä kudoksesta ja limakalvosta. Normaalin räpytysrefleksin aikana alaluomen liike on hyvin minimaalinen, kun taas yläluomen liike on selkeä. Silmän ollessa auki yläluomi sijaitsee suunnilleen sarveiskalvon limbus-alueen ylärajalla ja silmän ollessa kiinni se siirtyy yleensä kiinni alaluomeen. (Forrester ym. 1999: 70-71.)

Ylä- ja alaluomessa sijaitseva tarsaalinen levy eli luomituki muodostuu tiheästä sidekudoksesta ja on paksuudeltaan 1 mm. Sen tehtävänä on säilyttää silmäluomet jäntevinä ja normaalisti liikkuvina. Meibomin suuret talirauhaset sijaitsevat luomituen sisällä ja niiden rauhaskäytävät avautuvat luomen reunaan. Yläluomella niitä on yhteensä noin

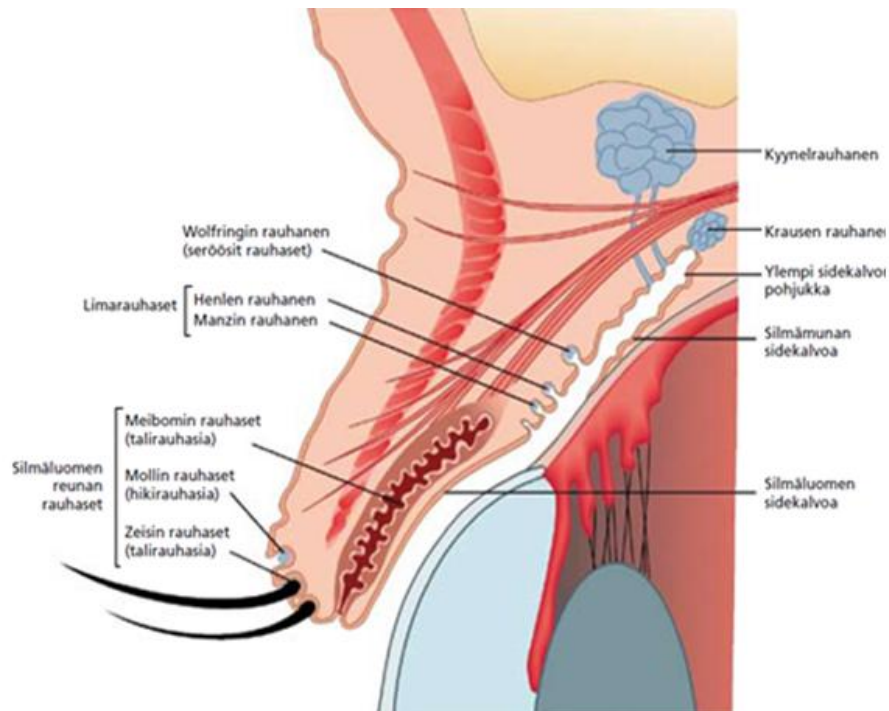
30 ja alaluomella 20. Lähistöllä sijaitsee myös hikirauhasia, joista epätavallisen kookkaita kutsutaan Mollin rauhasiksi sekä Zeissin rauhasia, jotka ovat silmäripsien talirauhasia. (Forrester 1999: 70-71; Kivelä 2011: 14-15; Vesti 2011: 94.)

## 2.4 Kyynelelimet

Kyynelelmiä ovat kyynelrauhanen, lisäkyynelrauhaset, kyyneltiehyet, kyynelpussi ja kyynelkanava. Niiden tehtäviin kuuluvat kyynelien muodostaminen, niiden levittäminen silmän pinnalle yhdessä silmäluomien kanssa ja kyynelien kuljettaminen edelleen nenäonteloon. (Kivelä 2011: 33-34.)

### 2.4.1 Kyynelrauhaset

Kyynelnesteen muodostuksesta vastaavat kyynelrauhanen sekä Krausen ja Wolfringin lisäkyynelrauhaset (ks. kuvio 2). Kyynelrauhanen sijaitsee silmäkuopan ylälateraaliosassa ja on jakautunut kahteen osaan yläluomen kohottajalihaksen kalvojänteen reunan takia. Kyynelrauhanen tiehyet avautuvat sidekalvon pohjukkaan, josta kyynelneeste pääsee luomien räpytysrefleksin ja painovoiman ansiosta levittäytymään silmän pinnalle. Kyynelrauhanen toimintaa säätelee parasympaattinen hermorata, joka lähtee neljännen aivokammion pohjalta. (Forrester 1999: 76; Holopainen – Tuisku 2011: 112-113.)



Kuvio 2. Silmäluomen poikkileikkaus sekä kynnelrauhaset (Kari 2009).

Lisäkyynelrauhaset muodostuvat 5–10 Wolfringin rauhasesta sekä 20–30 pienestä Krausen rauhasesta. Wolfringin rauhaset sijaitsevat ylä- ja alaluomen tarsaalisessa luomituksessa. Krausen rauhaset sijaitsevat luomipohjukan yläpuolella ja muistuttavat rakenteeltaan pääkyynelrauhasta. Jokaisesta Krausen rauhasesta aukeaa oma tiehyt kohti luomipohjukkaa. Kokonaisuudessaan lisäkyynelrauhaset tuottavat noin 10 % kyynelnestestä. (Holopainen – Tuisku 2011: 112-113; Larke 1985: 15-16.)

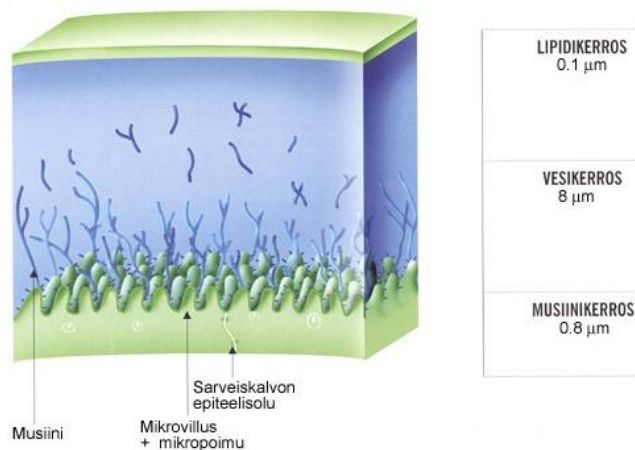
Silmän kostutusjärjestelmän toimiessa normaalisti silmän pinta, sarveiskalvon hermot ja kyynelrauhaset muodostavat yhdessä toisistaan riippuvaisen toimivan kokonaisuuden. Mikäli näistä jonkin toiminta estyy, kyynelnesteen normaali tuotanto häiriintyy. (Tuisku 2008: 28.)

#### 2.4.2 Kyynelfilmi

Kyynelfilmi on isotoninen suolaliuos, joka sisältää noin 150–300 erilaista proteiinia. Silmäluomien liike levittää silmän pinnalle 7–10 µm paksuisen kyynelfilmin, jonka tarkoituksena on tasoittaa sarveiskalvon etupinnan epätasaisuudet sekä tuoda happea ja ravinteita sarveiskalvolle ja sidekalvon epiteelille. Sen tehtävänä on myös suojata silmää ulkoisilta infektioilta, kuljettaa roskia ja kuona-aineita pois silmän pinnalta sekä

estää antimikrobisten proteiinien avulla mikrobien kasvua. Normaaliolosuhteissa kyynelerityksen määrän on arvioitu olevan noin 10 ml vuorokaudessa. Kyyneleritys voi myös hetkellisesti lisääntyä johtuen refleksinomaisista tai psyykkisistä ärsykkeistä, jolloin se voi nousta jopa satakertaiseksi normaalitilanteeseen verrattuna. Kyynelfilmiä voidaan pitää silmän ensimmäisenä valoa taittavana pintana ja siksi siinä ilmenevät häiriöt voidaan aistia näöntarkkuuden heikentymisenä. (Holopainen – Tuisku 2011: 112-113; Setälä 2011: 11.)

Kyynelfilmi rakentuu kolmesta kerroksesta, joihin kuuluvat lipidikerros, vesikerros ja musiinikerros (ks. kuvio 3). Meibomin rauhaset sekä Zeissin ja Mollin talirauhaset erittävät kyynelfilmin uloimman öljymäisen lipidikerroksen. Lipidikerroksen tehtävänä on hidastaa kyynelfilmin haihtumista sekä tasapainottaa sen rakennetta. Normaalisti kyynelfilmin lipidikerros on paksuudeltaan alle  $0,1 \mu\text{m}$ . Suurin osa kyynelfilmistä koostuu vesikerroksesta, jonka tuottavat kyynelrauhanen sekä Krausen ja Wolfringin lisäkyynelrauhaset. Vesikerroksen paksuus on noin  $8 \mu\text{m}$ . Sisimpänä kerroksena kyynelfilmissä on musiini, jota tuotetaan sidekalvon Gobletin soluissa. Sen tehtävänä on auttaa kyynelfilmin levittäytymisessä sarveiskalvon ja sidekalvon pinnalle sekä poistaa pintajännitystä. (Fleming – Semes 1998: 493; Kari 2009: 846; Setälä 2011: 11.)



Kuvio 3. Kyynelfilmin kerrokset (Kyynelfilmi n.d.).

Uusimmissa kyynelfilmin rakennetta koskevissa tutkimuksissa on kuitenkin alettu kyseenalaistaa tätä kolmikerroksista rakennetta. Tutkimusten perusteella kyynelfilmi olisi rakenteeltaan homogeenisempi, eivätkä vesi- ja musiinikerros olisikaan omat erilliset kerroksensa vaan enemmänkin sekoittuneena toisiinsa. (Setälä 2011: 11.)

### 2.4.3 Kyyneltiet

Suuri osa kyynelnesteestä haihtuu silmän pinnalta ja jäljelle jäävä osuus poistuu kyynelteiden kautta. Kyyneltiet koostuvat neljästä osasta, joihin voidaan luokitella kyynelpiste, kyyneltiehyt, kyynelpussi ja kyynelkanava. (Holopainen – Tuisku 2011: 114; Kivelä 2011: 34.)

Kyynelpiste eli kyynelnesteen poistumisaukko sijaitsee silmäluomen nenänpuoleisessa reunassa, kyynelnystyn huipussa. Kyynelpisteet sijaitsevat sekä ala- että yläluomissa. Kyyneltiehyiden tehtävänä on toimia kyyneleiden kuljettajana kyynelpisteiden ja kyynelpussin välillä. Kyyneltiehyt lähtee kyynelpisteestä ensin kohtisuoraan luomenreunaa vastaan, jonka jälkeen se kääntyy vaakasuoraan kohti alempana sijaitsevaa kyynelpussia. Kyyneltiehyet avautuvat joko suoraan kyynelpussiin tai yhtyvät matkalla kyynelpussiin yhdeksi tiehyeksi. Suppilomainen kyynelpussi on 12 mm pitkä ja sijaitsee luisen silmäkuopan nenänpuoleisessa seinämässä. Kyynelkanava avautuu nenän alakuorikon alle. Se yhdistää vuorostaan kyynelpussin luista kyynelkäytävää pitkin nenäonteloon. Kyyneleiden virtauksesta huolehtii suurelta osin painovoima, mutta sitä avustavat myös luomien räpytys ja hengitysilman virtaus. (Kivelä 2011: 34.)

### 3 Kuivasilmäisyys

”Kuivasilmäisyys on monitekijäinen kyynelfilmin ja silmän pinnan sairaus, ja sen oireita ovat epämukavuus, näön häiriöt ja kyynelfilmin epävakaus, joka voi johtaa silmän pinnan vahingoittumiseen. Kuivasilmäisyyteen liittyy kyynelfilmin lisääntynyt osmolariteetti ja silmän pinnan tulehdus.”

Tämä määritelmä kuivasilmäisyydestä muotoiltiin vuonna 2007 järjestetyssä Dry Eye Workshop (DEWS) -työpajassa, jonne asiantuntijat eri puolelta maailmaa kokoontuivat. (The Ocular Surface 2007.)

#### 3.1 Yleisyys

Kuivasilmäisyys on yleisimpiä diagnooseja, joita optikon ja silmälääkärin vastaanotolla nykypäivänä tehdään. Kuivasilmäisyydestä kärsii tällä hetkellä joka viides yli 50-vuotiaista henkilöistä. Kuivasilmäisyyden oireita lisääviä tekijöitä ovat pohjoinen elinympäristömme, väestön ikääntyminen, työolosuhteiden muuttuminen lähipainotteiseksi, koneellinen ilmastointi, silmiä kuivaavat lääkeaineet ja monet sairaudet. Ihmiset, joilla on pitkäaikaissairauksia kuten diabetes, kilpirauhassairaus tai allergioita, voivat kärsiä joko itse sairauden tai sen hoitona käytettävien lääkkeiden aiheuttamasta kuivasilmäisyydestä. Lääkityksen lisäksi kuivasilmäisyyttä voivat aiheuttaa sukupuoli, ikä sekä piilolinssien käyttö. Myös yleistynyt silmien refraktiivinen kirurgia voi aiheuttaa kuivasilmäisyyttä tai jopa pahentaa jo olemassa olevia kuivasilmäisyyden oireita. (Fokus 2011: 6; Holopainen – Tuisku 2011: 119; Kari 2010: 21; Mosa 2011:16.)

#### 3.2 Oireet

Silmän kuivuuden tavallisimpia oireita ovat roskan tai hiekan tunne, kirvely, kutina, polttava tunne, vetistely, valonarkuus, lievä punoitus, silmien väsyminen ja näöntarkkuuden vaihtelut. Oireet ovat pahimmillaan joko aamulla johtuen vähäisestä kyynelerityksestä yön aikana tai oireet pahenevat iltaa kohti. Kuivasilmäisillä on usein paradoksaalista vetistystä johtuen tuulen vireestä, tupakansavusta, pölyisestä ilmasta tai muista ilman epäpuhtauksista, jotka ärsyttävät silmän pintaa. Kuivasilmäisyyteen voi toisinaan liittyä luomikouristus eli blefarospasmi, jossa silmäluomet sulkeutuvat pakonomaisesti. (Kari 2010: 23; Holopainen – Tuisku 2011: 119.)



### 3.3 Luokittelu

Kuivasilmäisyys voidaan jakaa kahteen eri luokkaan. Se voi johtua kyynelnesteen liian vähäisestä erityksestä, mikä aiheuttaa puutoksen kyynelnesteen vetisyyteen tai silmän pinnan liiallisesta kuivuudesta nesteen liiallisen haihtumisen vuoksi. (Fokus 2011: 6-7.)

Liiallisesta haihtumisesta johtuvan kuivasilmäisyyden syyt voivat olla joko sisäsyntyisiä eli silmiin liittyviä tai ulkoisia, esimerkiksi ravitsemukseen tai ympäristötekijöihin liittyviä. Meibomin rauhasen toimintahäiriö on yksi tavallisimmista kuivasilmäisyyttä aiheuttavista sisäsyntyisistä tekijöistä. Normaalisti Meibomin rauhasen tuottama erite on öljymäistä; sen tehtävänä on estää kyynelnesteen haihtuminen. Epänormaalin toiminnan tuottama paksu erite taas tukkii rauhasen. Muita sisäsyntyisiä tekijöitä ovat liian suuri luomirako, vähentynyt räpytystiheys ja luomien anatomiset virheasennot. Yksi liiallisen haihtumisen ulkoisista tekijöistä on A-vitamiinin puutos. (Fokus 2011: 6-7; Tuisku 2008: 27.)

Tukkeutuneita rauhasia hoidetaan puhdistamalla luomen reunat puhdistuspyyhkeellä tai käyttämällä kosteita, yli 40-asteisia lämpöhauteita noin puolen tunnin ajan kerrallaan. Vahamaiset eritteet voivat johtua Omega 3- ja 6 -rasvahappojen saannin epätasapainosta. (Fokus 2011: 6-7.)

### 3.4 Yleisimmät kliiniset diagnostiset menetelmät

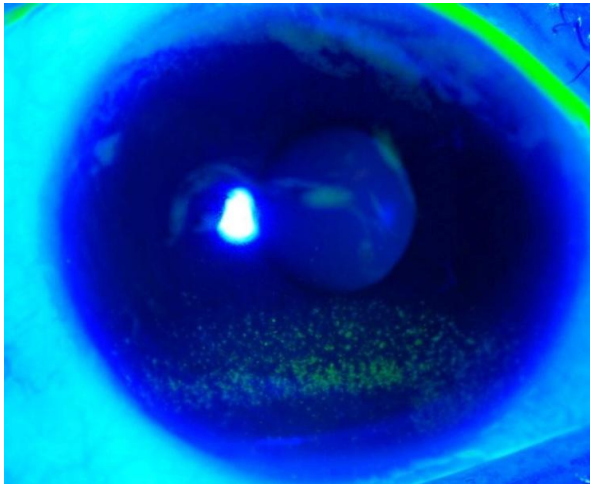
#### 3.4.1 Mikroskopiointi ja värjäysaineet

Kuivasilmäisyyttä tutkiessa optikon apuna on suhteellisen helppoja menetelmiä, joista mikroskopiointi on yksi tärkeimmistä. Mikroskoopin avulla tutkitaan sarveiskalvoa, sidekalvoa, luomireunoja, kyyneltiehyitä, kyynelfilmiä ja luomirauhasia.

Silmän tutkimuksissa paikallisesti käytettäviä värjäysaineita on useita. Natriumfluoreseiini on yleisin soluväriaine, jota käytetään sarveiskalvo- ja sidekalvovaurioiden tutkimuksissa. Fluorexon on hyvin samankaltainen värjäysaine kuin natriumfluoreseiini. Sitä voidaan käyttää esimerkiksi pehmeiden piilolinssien tai erikoispiilolinssien sovituksissa. Rose Bengal -väriainetta käytetään silmän pinnan sairauksien, muun muassa kuivasilmäisyyden, diagnosoinnissa. Lissaminevihreä on väriaine, joka värjää

hyvin sidekalvon osat. Se värjää degeneroituvat ja kuolleet solut sekä mukoosin. Indosyaaniivihreää väriainetta käytetään silmän suonikalvoston videoangiografiassa. Metyleenisininen on väriaine, jolla on samanlaisia ominaisuuksia kuin Rose Bengalilla. Metyleenisininen värjää devitaalit solut, mukoosin ja sarveiskalvon hermoja. (Bartlett – Jaanus 2008: 292.)

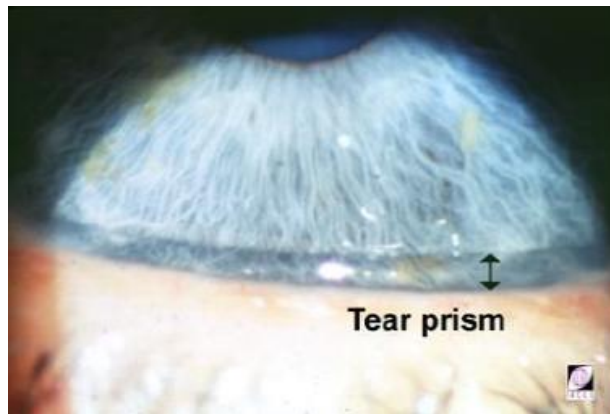
Sarveiskalvon fluoreseiinivärjäyksessä alaluomen sisäreunaa kosketetaan fluoreseiinipaperiliuskalla. Fluoreseiini leviää silmän pinnalle asiakkaan räpytellessä silmiään muutaman kerran. Sarveiskalvomuutokset ovat nähtävissä mikroskoopilla koboltinsinistä valoa ja keltasuodinta apuna käyttäen (ks. kuvio 4). Kuivasilmäisiltä saattaa löytyä pistemäisiä vaurioita epiteelistä, etenkin sarveiskalvon alaosasta. (Kari 2010: 22.)



Kuvio 4. Kuiva silmä fluoreseiinilla värjättyä (Dry Eye 2012).

### 3.4.2 Kyynelprisma

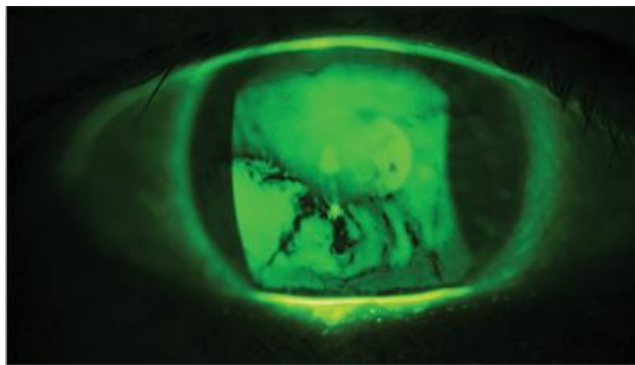
Kyynelprisman korkeuden mittaaminen on ei-invasiivinen menetelmä, jossa arvioidaan alaluomen ja sidekalvon väliin jäävän kyynelnesteen määrää, ei laatua. Menetelmä on suhteellisen helppo, koska kyynelprisman korkeus on nähtävissä silmämikroskoopin valkoisella valolla (ks. kuvio 5). Kyynelprisman korkeuden lisäksi voidaan tarkastella kyynelprisman tasaisuutta. Kyynelprisman korkeus on normaali silloin, kun sen arvo on yli 0,2 mm tasaisen kyynelprisman keskiosassa. (Rogers 2011.)



Kuvio 5. Normaali kyynelprisma (tear prism) (Mäkelä 2013).

### 3.4.3 TBUT ja NITBUT -menetelmät

TBUT (Tear Break Up Time) eli kyynelfilmin repeytymisaika mitataan fluoreseiinivärin avulla. Silmän pinta värjätään, asiakasta pyydetään räpyttelemään muutaman kerran ja sen jälkeen olemaan hetki räpyttämättä. Silmää valaistaan koboltinsinisellä valolla ja mitataan kyynelfilmin repeämiseen kuluva aika (ks. kuvio 6). Jos TBUT jää alle kymmenen sekunnin, on se merkki kuivasilmäisyydestä. (Kari 2010: 22.)



Kuvio 6. Kyynelfilmin repeämiskohta näkyy tummina juovina sarveiskalvon pinnalla (Scar Wars n.d.).

NITBUT (Non-Invasive Tear Break Up Time) on kyynelfilmin repeytymiseen kuluva aika ilman kyynelkerroksen normaalitilaa häiritsevää fluoreseiinia. Sen mittaamiseen käytetään esimerkiksi Tearscope-laitetta (Keeler Ophthalmic Instruments, Iso-Britannia). NITBUT: n normaaliarvot ovat yleensä korkeampia kuin TBUT: n. Normaali kyynelfilmin repeytymiseen kuluva aika NITBUT: ssa on vähintään 40 sekuntia. (Fleming – Semes 1998: 494.)

#### 3.4.4 Schirmer I -testi

Schirmer I -testillä, joka tehdään ilman silmän pinnan puudutusta, mitataan kyynelerityksen määrä. Silmien alaluomien temporaalipuolelle asetetaan riippumaan imupaperiliuskat. Asiakasta pyydetään sulkemaan silmänsä ja imupaperiliuskat saavat kostua viiden minuutin ajan. Jos kyynelerityksen määrä on alle kymmenen millimetriä, viittaa se kuivasilmäisyyteen. Mikäli tulos on alle viisi millimetriä, on tulos kuivasilmäisyydestä varma. (Kari 2010: 22.)

#### 3.4.5 Fenolipunalanka

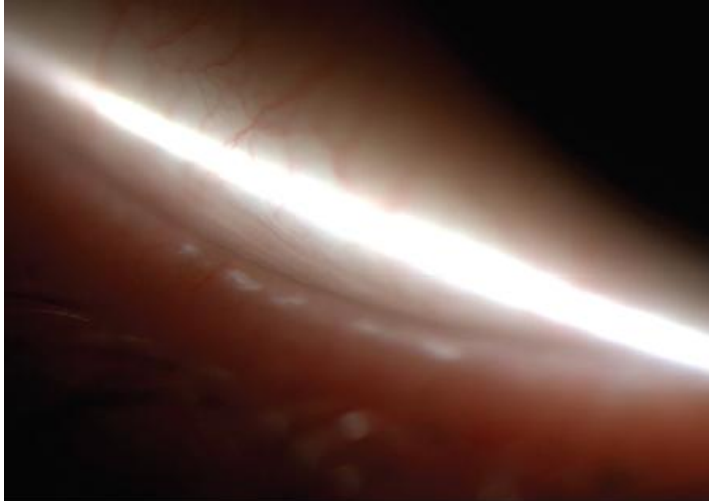
Fenolipunalankatestillä (Menicon Pharma, Ranska) mitataan kyynelerityksen määrää (ks. kuvio 7). Testi on asiakkaan kannalta miellyttävämpi kuin Schirmer I -testi, koska fenolipunalanka on ohut ja huomaamaton eikä aiheuta yhtä paljon silmän ärsyyntymistä. Fenolipunalankatestissä käytetään puuvillalankaa, joka on kyllästetty fenolinpunaisella väriaineella. Fenolinpunainen vaihtaa väriä keltaisesta punaiseen kyynelerityksen pH:n mukaan. 70 mm pitkä fenolipunalanka asetetaan roikkumaan alaluomen sidekalvon luomipohjukasta 15 sekunnin ajaksi. Väri vaihtuu langassa kyynelerityksen määrän mukaan. Tämän jälkeen tulos on mitattavissa puuvillalangasta mitta-asteikon avulla. Normaali kyyneleritys antaa tulokseksi 9–20 mm, kun taas alle 9 millimetrin tulos viittaa kuivasilmäisyyteen. (University of Illinois Eye & Ear Infirmary 2003.)



Kuvio 7. Kyynelerityksen mittaaminen fenolipunalangalla (Craig. 2009).

### 3.4.6 LIPCOF-poimut

Sidekalvolle muodostuvat LIPCOF-poimut (Lid Parallel Conjunctival Folds) sijaitsevat yleensä temporaalisesti luomireunan yläpuolella (ks. kuva 8). Niiden esiintyvyys ja määrä viittaavat todennäköiseen kuivasilmäisyyteen. LIPCOF-poimut ovat nähtävissä silmämikroskoopilla ja niiden luokittelussa käytetään apuna poimujen lukumäärää. (Pult 2011; Craig 2009.)



Kuvio 8. Sidekalvolla näkyvät LIPCOF-poimut (Pult 2011).

### 3.5 Kyselytutkimuksen käyttö klinisenä tutkimusmenetelmänä

Kuivasilmäisyyden diagnostiikkaan käytettäviä klinisiä tutkimusmenetelmiä on useita. Tutkimuksissa on osoitettu, että kuivan silmän oireet vaihtelevat vuorokauden ajan mukaan. On esimerkiksi havaittu, että useilla henkilöillä, joilla on todettu kuivat silmät, silmien ärsytys lisääntyi iltaa kohden. Koska kuivan silmän oireet vaihtelevat vuorokauden aikana, ei klinisillä kerran vuorokaudessa tehdyillä kuivan silmän objektiivisilla mittausmenetelmillä välttämättä edes löydetä kuivasilmäisyyteen viittaavia muutoksia. (Begley ym. 2003: 4753; Chalmers – Begley – Caffery 2010: 55.)

Kuivan silmän tutkimuksiin on suunniteltu useita erilaisia kyselylomakkeita klinisten tutkimusmenetelmien rinnalle. Kyselylomakkeilla on tutkittu muun muassa kuivasilmäisyyden esiintyvyyttä ja eri hoitomuotojen vaikutuksia, yritetty selvittää kuivasilmäisyyden diagnoosia sekä mitattu kuivasilmäisyyden vaikuttavuutta elämänlaatuun. Useimmat kyselyistä eivät kuitenkaan mittaa kuivan silmän oireita tarpeeksi kattavasti. Siksi

onkin kehitetty lomakkeita, jotka keskittyvät nimenomaan kuivan silmän oireiden mittaamiseen. (Begley ym. 2003: 4753; Chalmers ym. 2010: 55).

Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että kuivan silmän oireiden vaihtelu vuorokauden ajan mukaan viittaa vahvasti kuivasilmäisyyteen. Tutkimuksissa on myös selvitetty, että subjektiiviset kuivan silmän oireet korreloivat vain heikosti kliinisten kuivasilmätestien kanssa. (Mosa 2011: 15; Nichols KK – Nichols JJ – Mitchell 2004.) Tällöin luotettavampi tapa selvittää kuivasilmäisyyttä on kysyä tutkittavalta itseltään suoraan kysymyksin tuntemuksista, joita hänen on itse vaikea yhdistää kuivasilmäisyyteen. Subjektiiviset oireet ovat siis avainasemassa kuivasilmäisyyden diagnosoinnissa, mikä puoltaa vahvasti ei-invasiivisen kyselytutkimuksen käyttöä osana kuivasilmäisyysdiagnostiikkaa. (Chalmers ym. 2010: 55; Begley ym. 2003: 4753.)

Mosan (2011: 15) mukaan henkilö, jolla on kliinisiä kuivan silmän löydöksiä mutta ei mitään subjektiivisia oireita, ei ole kuivasilmäinen. Eräässä kuivasilmäisyyttä selvittäneessä tutkimuksessa osoitettiin, että kuivasilmäisten henkilöiden kliinisillä löydöksillä ja oireilla ei ollut yhteyttä. On myös havaittu, että kuivasilmäioireita voi esiintyä ilman mitään objektiivisia löydöksiä. Tämän vuoksi kuivasilmäisyyden diagnostiikka voi olla haasteellista.

### 3.6 Kuivasilmäisyyden oireiden lievittäminen

Asiakkaan kuivasilmäisyyden oireita selvitettäessä hyvä anamneesi on lähtökohta oikean hoidon löytämiseksi. Anamneesissa kysytään muun muassa oireiden kestoa, missä kuivat silmät oireilevat sekä miten vuorokauden- sekä vuodenajanvaihtelut vaikuttavat. Tiedot sairauksista, lääkkeiden käyttö ja silmään kohdistuneet kirurgiset toimenpiteet vaikuttavat myös oikean diagnoosin tekemiseen. Kuivasilmäisyyteen ei kuitenkaan aina löydy selkeää syytä. (Kari 2010: 21.)

#### 3.6.1 Lieväoireisen kuivasilmäisyyden oireiden lievittäminen

Kuivasilmäisyydessä häiriö on yleensä veden, musiinin tai öljykerroksen tuotossa. Kostutustipat lieventävät oireita: markkinoille onkin tullut suuri määrä eri valmistajien tippoja. Kostutustipat vaikuttavat kyynelfilmin kontaktiajan pidentämiseen. Kostutustipat aiheuttavat silmille harvoin ärsytysoireita, mutta joskus silmissä saattaa tuntua kirvelyä

tippoja laitettaessa. Eräät kosteuttavat silmätipat sisältävät silmiä ärsyttävää säilytysainetta, bentsalkoniumkloridia. Jos asiakas käyttää kostuttavia silmätippoja usein, hänelle kannattaa suositella säilytysaineettomia kertakäyttöampulleja. (Kari 2010: 23.)

Lieväoireisen kuivasilmäisyyden hoidossa riittävät usein pelkät kostutustipat. Jos asiakas on näyttöpäätetyötä tekevä, voidaan oireita yrittää helpottaa myös työergonomiaa muuttamalla. Pääte tulisi sijoittaa niin, että katse on suunnattuna alaspäin, jolloin silmän kuivuminen on hitaampaa yläluomen suojatessa silmää suuremmalta alueelta. Näyttöpäätetyötä tekevän on hyvä muistaa räpytellä riittävästi ja pitää silmiä lepuuttavia taukoja työskentelyn lomassa. Valaistus tulisi säätää niin, ettei päätteeseen kohdistuisi valoheijastuksia. Sisäilman lämpötilan ja ilmastoinnin säätäminen optimaaliseksi ja paperipölyn välttäminen vähentävät kuivasilmäisyyden oireita. (Kari 2010: 23; Launis – Lehtelä 2011: 156.)

### 3.6.2 Keskivaikean kuivasilmäisyyden oireiden lievittäminen

Keskivaikea kuivasilmäisyys häiritsee jo jokapäiväistä elämää, koska siihen liittyy usein merkittävä tulehdus. Keskivaikeasta tai vaikeasta kuivasilmäisyydestä kärsivä henkilö olisi hyvä ohjata silmälääkärin vastaanotolle. Lääkkeeksi sopivat usein syöttösolunkauttajatipat, joilla on lievä tulehdusta estävä vaikutus. Viskoosien silmätippojen rinnalle määrätään yleensä paksumpaa, geelimäistä voidetta. Sitä on hyvä laittaa yöksi vaikuttamaan, koska kyyneleritys vähenee yöllä ja aiheuttaa silmien kuivumisen. (Kari 2010: 23.)

### 3.6.3 Vaikean kuivasilmäisyyden oireiden lievittäminen

Vaikean kuivasilmäisyyden oireita voidaan helpottaa esimerkiksi säilytysaineettomilla diklofenaakkitipoilla. Tippojen pitkäaikainen käyttö saattaa kuitenkin lisätä sarveiskalvon pintavaurioita, joten tipat soveltuvat parhaiten vain lyhytaikaiseen käyttöön. Syklosporiini lisää kyyneleritystä ja sen käytöstä on saatu positiivisia tuloksia. Autologiset seerumitipat ovat yksi hoitomuoto vaikean kuivasilmäisyyden hoitoon. Valmiste tehdään potilaan omasta verestä ja sitä pidetään turvallisena vaihtoehtona, koska tippoihin ei liity hylkimisreaktiota. Kyyneleritystä voidaan yrittää lisätä myös suun kautta otettavilla pilokarpiinitableteilla. (Kari 2010: 23.)

Kyyneltietulpat ovat yksi hoitomuoto vaikeassa kuivasilmäisyydessä. Tulpat estävät kyynelnesteen liiallisen poistumisen sarveiskalvon pinnalta. Alakyynelepisteet voidaan ensin tulpata sulavilla kollageenitulpilla. Jos kyynelpisteiden tulppauksesta koetaan selvästi hyötyä, voidaan alakyynelepisteet tulpata pysyvillä silikonitulpilla. Myös kirurginen toimenpide on yksi vaikean kuivasilmäisyyden hoitomuotoja; luomien virheasennot, kuten yläluomen vetäytyminen ja luomenreunan virheasennot voidaan korjata kirurgisesti. (Kari 2010: 23.)

### 3.7 Luontaistuotteet kuivasilmäisyyden oireiden lievittämiseen

#### 3.7.1 Hyaluronaani

Hyaluronaani (HA) on glykosaminoglykaani ja sen tärkeimpänä tehtävänä on silmän pinnan voitelu. Sitä esiintyy kyynelfilmissä, kyynelrauhasissa ja sarveiskalvoepiteelissä. HA:lla on voitelevan ominaisuuden lisäksi anti-inflammatorisia eli tulehdusta ehkäiseviä ominaisuuksia sekä haavojen paranemista edistäviä ominaisuuksia. Eräät piilolinssi- ja hoitonestevalmistajat ovat huomanneet hyaluronaanin edut ja ovat lisänneet sitä tuotteisiinsa hoitaakseen kuivasilmäisyyttä ja parantaakseen piilolinssien käyttömukavuutta. (Rah 2010: 36.)

HA:lla on rakenteensa ansiosta erinomainen kyky sitoa vettä. Hyaluronaani toimii kahdella eri tavalla riippuen siitä, onko silmä avoinna vai tapahtuuko räpyttelyä. Silmän ollessa auki HA on viskoosimpi ja se leviää silmän pinnalle tasaisesti pidentäen kyynelfilmin repeytymisaikaa. Räpyteltäessä viskositeetti alenee ja hyaluronaani leviää silmään luomen palautuessa normaaliin asentoonsa.

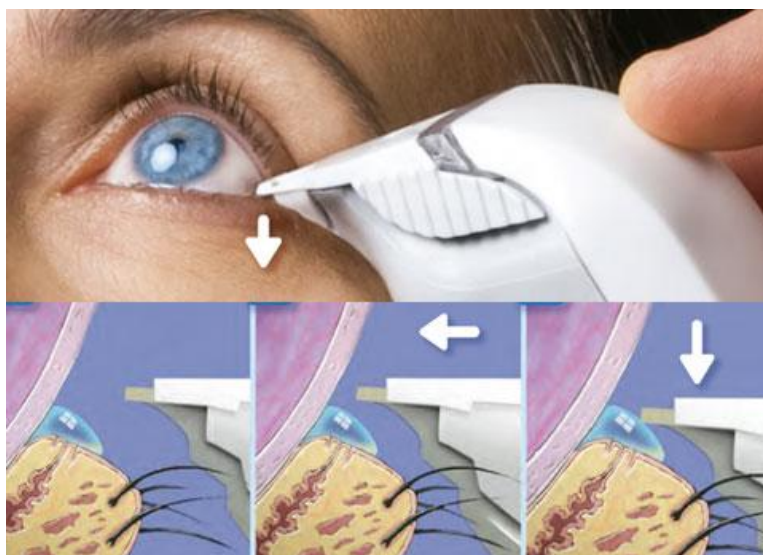
Hyaluronaania käytetään nykyään useissa silmäkirurgian toimenpiteissä. Hyaluronaani on ihanteellinen ainesosa myös silloin, kun tarvitaan keinokyyneleitä, sillä tipat sekä sitovat silmien omaa kyynelnestettä että edistävät sen pysyvyyttä silmän pinnalla. Se on jo käytössä kostutustipoissa, kuten esimerkiksi Aquify Long Lasting Comfort Drop® -tipoissa (Ciba Vision, USA). (Rah 2010: 37; Salomaa 2010.)



### 3.7.2 Tyrnikapselit

Petra Larmon (2011: 78-79) hiljattain julkaisemassa väitöstutkimuksessa on todettu tyrniöljyn helpottaneen kuivasilmäisyysoireita. Tutkittavat, jotka nauttivat tyrniöljyä päivittäin kolmen kuukauden ajan, kokivat silmien punoituksen ja polttelun oireiden vähenneen. Piilolinssien käyttäjät kokivat myös vähemmän silmäoireita kuin lumeryhmän tutkittavat. Tyrniöljyllä on todettu olevan rauhoittavia vaikutuksia tulehdukseen, mikä liittyy olennaisesti myös kuivasilmäisyyteen. (Invenire 2011.)

Suhteellisen matala ilmankosteus lisää kyynelneesten haihtumista ja kuivien silmien oireet ovat yleisempiä lämmityskauden aikana. Kuivista silmistä kärsivillä on yksi yhteinen tekijä, kyynelfilmin hyperosmolaarisuus. Se aiheutuu kyynelneesten liiallisesta haihtumisesta tai vähentyneestä tuotannosta. Normaalin silmän osmolaarisuus on noin 300 mOsm/l ja kuivasilmäisyydestä kärsivän silmän osmolaarisuus voi nousta jopa 340 mOsm/l. Tällöin tila on muuttunut hyperosmolaariseksi. Väitöstutkimuksessa havaittiin, että tyrniöljyä nauttineilla tutkittavilla kyynelfilmin osmolaarisuus väheni talvikauden aikana. (Larmo 2011: 79; Vismed 2008.) Kyynelfilmin osmolaarisuutta voidaan mitata muun muassa uutta teknologiaa hyödyntävällä TearLab™-laitteella (TearLab Corporation, USA) (ks. kuvio 9).



Kuvio 9. Osmolaarisuuden mittaus kyynelprismasta TearLab™-laitteella (Verges 2012).

### 3.8 Kuivat silmät ja piilolinssit

Piilolinssien käyttäjistä lähes puolet kärsii kuivasilmäisyydestä ja arviolta 8 % käyttäjistä lopettaa linssien käytön vaivan vuoksi. Puolet heistä lopettaa piilolinssien käytön, koska linssit tuntuvat silmissä epämukavilta. Käyttömukavuuden lisääminen kliinisen hoidon avulla on tärkeää, jotta piilolinssien käyttöä ei tarvitsisi lopettaa epämukavuuden vuoksi. Kostutustippojen käyttö piilolinssien käyttäjillä saattaisi myös estää piilolinssien käytön lopettamisen silmien kuivumisen takia. Piilolinssien käyttö saattaa häiritä kyynelfilmin normaalia toimintaa, jolloin kyynelnestettä ei levity tarpeeksi piilolinssin pinnalle tai sen haihtuvuus on tavallista suurempaa. Piilolinssien kanssa käytettävät kostutustipat kosteuttavat ja voitelevat silmän pintaa, jolloin käyttömukavuus kasvaa. Kostutustippojen käyttö saattaa jo ennalta ehkäistä linssien käytön lopettamisen. (Fokus 2011: 6-7; Salomaa 2010.)

Kuivasilmäisyyttä esiintyy hydrogeelilinssien käyttäjillä tavallista enemmän. Jos piilolinssien kanssa käytetään hoitonestettä, on pyrittävä vähentämään altistumista sellaisille kemikaaleille, jotka voivat entisestään pahentaa oireita. Kemikaaleille altistumisen vähentämiseksi voidaan myös siirtyä hapetusmenetelmään, jossa epäpuhtaudet poistetaan ennen käyttöä tai käytön aikana. Toinen tehokas tapa vähentää piilolinssien käyttäjien kuivasilmäisyyttä on siirtyä silikonihydrogeelilinsseihin. (Fokus 2011: 6-7.)

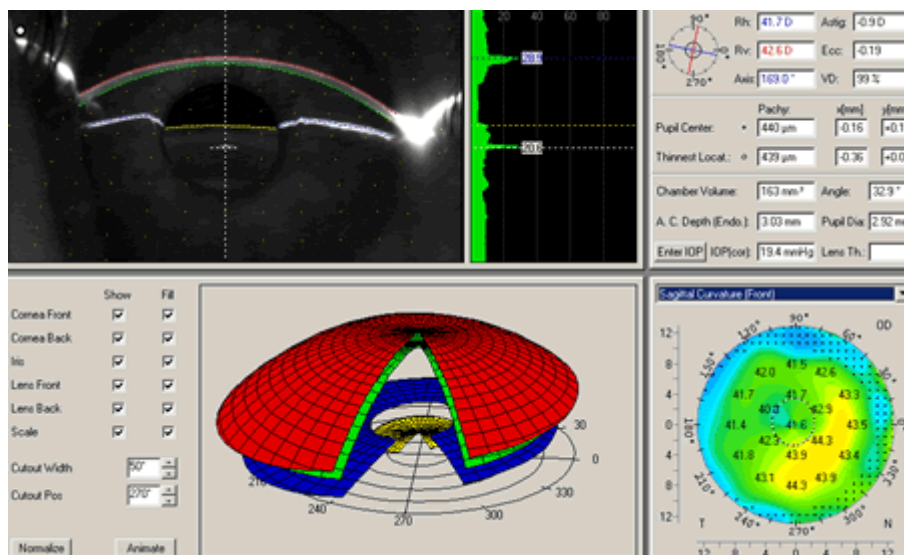
## 4 Sarveiskalvokirurgia

Sarveiskalvokirurgian tarkoituksena on korjata silmän taittovirhettä joko osittain tai kokonaan sarveiskalvon kaarevuutta eli profiilia muuttamalla (Laser Eye Surgery, PRK, Lasik 2004). Nykyään yhtenä yleisimpänä leikkausmenetelmänä käytetään femtolasikmenetelmää, sitä ennen suurin osa leikkauksista suoritettiin LASIK-menetelmällä.

### 4.1 Esitutkimukset ennen sarveiskalvokirurgiaa

Potilaalla, joka on menossa taittovirhekirurgiseen leikkaukseen, on oltava terveet silmät ja hyvä yleinen terveydentila. Tietyt systeemisairaudet, kuten autoimmuunisairaudet, vaikea diabetes ja tietyt lääkkeet, kuten steroidit, saattavat vaikuttaa sarveiskalvoläpän paranemiseen leikkauksen jälkeen. Näissä tapauksissa potilaalle ei suositella leikkausta. (Maurino – Nguyen 2008: 31.)

Ennen taittovirheleikkausta optikko suorittaa esitutkimuksen, jolla varmistetaan potilaan soveltuvuus leikkaukseen. Yleisesti esitutkimuksiin kuuluvat tarkka näöntutkimus, silmänpaineen mittaaminen, silmänpohjan tutkimus, sarveiskalvon topografia ja sen paksuuden mittaaminen sekä aaltorintama-analyysi (Femtolasik n.d.). Sarveiskalvon topografiakuvaus on erittäin tärkeää suorittaa ennen leikkausta, sillä kuvista nähdään sarveiskalvon mahdolliset poikkeavuudet kuten keratoconus. Topografiakuvista nähdään myös silmän etu- ja takakammio sekä sarveiskalvon paksuus (ks. kuvio 10). Optikko saattaa havaita tekemässään näöntutkimuksessa merkkejä muun muassa vaikeasta kuivastilmäisyydestä, vaikeasta luomitulehduksesta tai glaukoomasta. Henkilöille ei tule suositella taittovirhekirurgista leikkausta, mikäli hän sairastaa jotakin edellä mainituista. (Maurino – Nguyen 2008: 31.)



Kuvio 10. Topografiassa nähdään sarveiskalvon etupinnan ja takapinnan muotoerot poikkileikkaus- ja viipalekuvina sekä sarveiskalvon paksuus. (Oculus n.d.)

Jotta laserleikkaus on mahdollinen, on sarveiskalvon paksuuden oltava riittävän suuri – noin 540  $\mu\text{m}$ . Potilaan on lopetettava piilolinssien käyttö viikkoa ennen esitutkimuksia, jotta vältytään virheellisiltä mittaustuloksilta. Anamneesin jälkeen optikko arvioi potilaan soveltuvuuden laserkirurgiseen toimenpiteeseen. (Maurino – Nguyen 2008: 32.)

#### 4.2 Femtolasik-menetelmä

Femtolasik-menetelmän avulla on mahdollista korjata liki-, kauko- ja hajataitteisuuksia sekä joissain tapauksissa myös ikänäköisyyttä. Korjaus voidaan suorittaa silmille joiden sfäärinen taittovirhe on välillä +6.00 – -12.00 dioptriaa. Hajataitteisuuksia voidaan korjata +/-6 dioptriaan asti. (Femtolasik n.d.)

Sarveiskalvokirurgiset toimenpiteet suoritetaan paikallispuudutuksessa eli silmä puudutetaan silmätippojen avulla. Silmä aukaistaan luomenlevittimen avulla. Näin varmistetaan silmän auki pysyminen koko toimenpiteen ajan. (Femtolasik n.d.)

Ennen varsinaista taittovirheen korjaavaa laserhoitoa sarveiskalvon epiteeliin tehdään ohut sarveiskalvoläppä (ks. kuvio 11). Femtolasik-menetelmässä sarveiskalvon läpän tekoon käytetään nopeaa femtosekuntilaseria, joka muokkaa kudosta erittäin tarkasti käyttäen apuna lyhyitä energiasykyä. Femtosekuntilaser toimii tietokoneohjauksella, jolloin jokaisen lääkärin on mahdollista määrittää haluamansa läppäparametrit sekä

mitat läpän saranan sijainnille ja syvyydelle (Humalajärvi ym. 2010; Maurino – Nguyen 2008: 33).



Kuvio 11. Femtosekuntilaserilla tehty läppä (Humalajärvi ym. 2010).

#### 4.3 Excimer-laser

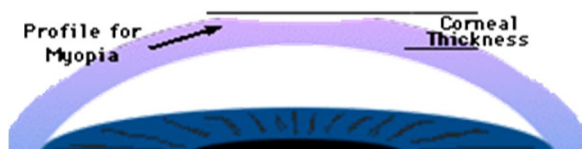
Läpän muodostamisen jälkeen sarveiskalvon runko-osan eli strooman etuosaan tehdään varsinainen laserointi. Laseroinnissa poistetaan strooman solukkoa excimer-laserilla taittovirheen korjaukseen tarvittava määrä. Excimer-laser on ns. kylmävaloa eli näkymätöntä ultraviolettivaloa, joka purkautuu lasersäteilynä 193 nanometrin aallonpituudella. Excimer ei polta, leikkaa tai arpeuta sarveiskalvokudosta. (Ilmaniemi 2012; Humalajärvi ym. 2010.)

Excimer-laserin toimintaperiaatteena on irrottaa molekyylien välisiä sidoksia niiden välisiä kudoksia haihduttaen, jolloin solukkoa hajoaa ja haihtuu ilmaan. Tämä synnyttää sarveiskalvon pinnalle muodon muutosta, jota tavoitellaan taittovirheen korjaamiseksi. Mikäli tarvittava taittovirheen muutos on esimerkiksi yksi dioptria, tulee stroomaa hioa pois noin 0,009 mm. (Humalajärvi ym. 2010.) Itse excimer-laserointi kestää vain muutamia sekunteja ja on toimenpiteenä täysin kivuton (Femtolasik n.d.).

Excimer-laseroinnin jälkeen sarveiskalvolle tehty läppä käännetään mekaanisesti takaisin omalle paikalleen. Silmän osmoottinen paine kiinnittää läpän takaisin paikalleen. Femtosekuntilaserilla tehty läppä kiinnittyy paikalleen yleensä helposti ja nopeasti eikä läpän kiinnittymiseksi käytetä ompeleita. Aikaa yhden silmän leikkausprosessiin kuluu kaiken kaikkiaan noin viidestä kuuteen minuuttia. (Maurino – Nguyen 2008: 34; Femtolasik n.d.)

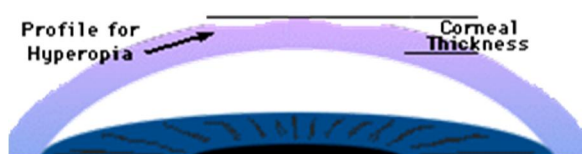
#### 4.4 Laseroinnin erot hyperooppisessa ja myooppisessa silmässä

Myooppista sarveiskalvoa laseroitaessa excimer-laser poistaa solukkoa sarveiskalvon keskeltä (ks. kuvio 12). Tällöin valonsäteet lankeavat verkkokalvolle eikä sen eteen, kuten myooppisessa silmässä muutoin tapahtuu. (Maurino – Nguyen 2008: 32-33.)



Kuvio 12. Myoopin sarveiskalvon laserointialue (Laser Eye Surgery, PRK, LASIK 2004).

Hyperopiassa laserilla poistetaan solukkoa sarveiskalvon reunaosilta koskematta sen keskiosaan, jolloin sarveiskalvon keskiosasta saadaan muokattua jyrkempi (ks. kuvio 13). Näin valonsäteet saadaan lankeamaan verkkokalvolle eikä sen taakse. (Maurino – Nguyen 2008: 32-33.)



Kuvio 13. Hyperoopin sarveiskalvon laserointialue (Laser Eye Surgery, PRK, LASIK: 2004).

#### 4.5 Kuivasilmäisyys refraktiivisen kirurgian jälkeen

Refraktiivisen kirurgian on todettu aiheuttavan toiminnallisia häiriöitä sarveiskalvon tuntohermoissa, joista yleisin komplikaatio on kuivasilmäisyys. LASIK-leikkauksessa sarveiskalvoa leikkaavan mikrokeratomin terä tekee sarveiskalvon läpän mekaanisesti vahingoittaen samalla sarveiskalvon tuntohermoja. Myös excimer-laserin on todettu vahingoittavan hermosoluja laseroitaessa stroomaa. Tämä aiheuttaa vajaatoimintaa kyyneltuotannossa sekä heikentää normaalin kyynelrefleksin syntymistä. (Tuisku 2008: 29.)

Nykyään LASIK-leikkauksen jälkeistä kuivasilmäisyyttä esiintyy varsin yleisesti. Leikkauksessa sarveiskalvon tuntohermoista katkeaa jopa 70 %, mikä estää normaalin kyynelrefleksin syntymisen. Yleensä kuivasilmäisyyden oireet vähenevät ajan kuluessa, mutta silti 20–40 % leikatuista henkilöistä kärsii kuivasilmäisyyden oireista vielä puoli vuotta leikkauksen jälkeen. (Fokus 2011: 6-7.)

Erään vuosina 2005–2007 tehdyn tutkimuksen mukaan kuivasilmäisyyden oireita esiintyi 46 % tutkituista LASIK-leikkauksen jälkeen. Samassa tutkimuksessa huomattiin myös femtolasik-leikkauksen jälkeisten kuivasilmäisyyden oireiden esiintyvän vain 8 % tutkituista. (Salomão – Ambrósio – Wilson 2009.)

## 5 Tutkimusjärjestelyt

Aiheen opinnäytetyöllemme keksimme kuivasilmäisyyttä käsittelevän luennon aikana syksyllä 2011. Kansainvälinen luennoitsija tuli koulullemme kertomaan kuivasilmäisyydestä ja erilaisista kyselypohjista, joiden avulla kuivasilmäisyyttä tutkitaan. Opettajamme Juha Päällysaho oli myös ideoinut vastaavanlaista aihetta opinnäytetyöksi. Totesimme aiheen yhdessä ajankohtaiseksi ja mielenkiintoiseksi, joten päätimme tutkia kuivasilmäisyyttä sarveiskalvokirurgian läpikäyneillä henkilöillä ja piilolinssien käyttäjillä.

### 5.1 Tutkimusongelmat

Opinnäytetyömme alkuvaiheessa pohdimme mahdollisia tutkimusongelmia, joihin halusimme työssämme erityisesti kiinnittää huomiota. Tutkimusongelmat opinnäytetyössämme on esitetty kysymysmuotoisina, joiden perusmuoto määrää pohjaidean kokonaisuudelle (Hirsjärvi – Remes – Sajavaara 2004: 116-120). Keskeisimmiksi valikoituivat seuraavat kysymykset:

- Millä tavalla kuivasilmäisyyden oireet kehittyvät leikkauksen jälkeen, kun seurataan tilaa ennen leikkausta sekä kuukausi ja kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen? Mitkä oireet nousevat merkitsevimiksi?
- Esiintyykö kuivasilmäisyysoireita ja minkälaisia oireita esiintyy kuusi kuukautta sarveiskalvoleikkauksen jälkeen? Kuinka voimakkaana nämä oireet koetaan sarveiskalvoleikkauksen läpikäyneiden ja piilolinssien käyttäjien keskuudessa?
- Mikäli laserleikkaukseen menossa oleva henkilö on aiemmin käyttänyt piilolinsejä ja kärsinyt kuivasilmäisyydestä, miten oireet ovat kehittyneet leikkauksen jälkeen?

### 5.2 Tutkimuksen kulku

Tutkimukseen päätettiin ottaa mukaan kolme erilaista henkilöryhmää. Ryhmä A koostui sarveiskalvokirurgian läpikäyvistä henkilöistä ja ryhmä B piilolaseja näönkorjausmenetelmänä käyttävistä henkilöistä. Ryhmän C henkilöt käyttivät vain silmälaseja tai eivät käyttäneet mitään näönkorjausmenetelmää. Ryhmän A tutkimushenkilöt olivat menossa ensimmäistä kertaa sarveiskalvoleikkaukseen, uusintaleikkauspotilaat rajattiin pois



tutkimuksestamme. Kaikki sarveiskalvoleikkaukset suoritettiin uudenaikaisemmalla femtolasik-menetelmällä. Ryhmän A tutkittavista yhdeksän oli myooppeja ja yksi hyperooppi.

Opettajamme Juha Päällysaho ehdotti kyselylomakepohjaksi Dr. Carolyn Begleyn laatimaa Dry Eye Questionnaire -kyselylomaketta (DEQ) (liite 1). Tutkimuksissa käytimme DEQ:n pohjalta laatimaamme suomenkielistä Kuivat silmät -kyselylomaketta (liite 2), jonka tutkimushenkilöt itse täyttivät. Lisäksi käytimme erilaisia klinisiä testejä, joilla mitataan mahdollisia kuivasilmäisyyden oireita. Kliiniseksi testeiksi valittiin sarveiskalvon mikroskopointi fluoreseiinivärjäyksen avulla, kyynelprisman korkeuden mittaaminen, TBUT-mittaus ja kyynelerityksen määrän mittaaminen fenolipunalankatestillä. Sarveiskalvovärjäytymät arvioitiin Efronin luokitteluasteikkoa apuna käyttäen. Kliiniset testit valitsimme niiden helppokäyttöisyyden, luotettavuuden ja toistettavuuden sekä tutkimusvälineiden saatavuuden perusteella. Pyrimme valitsemaan käytettävät testit mahdollisimman monipuolisesti, jotta löydökset kuivasilmäisyydestä saataisiin esille. Testitulosten dokumentointia varten olimme myös laatineet oman erillisen lomakkeen (liite 3).

Ryhmä A eli sarveiskalvokirurgian läpikäyvät henkilöt tutkittiin yhteensä kolme kertaa. Ensimmäinen ja toinen tutkimuskerta sisälsivät Kuivat silmät -kyselylomakkeen täyttämisen ja kliiniset kuivasilmäisyydestä testit. Ensimmäiset tutkimukset suoritettiin hetkeä ennen sarveiskalvoleikkausta lääkärikeskus Mehiläisen tiloissa silmätautien erikoislääkäri Jarno Ylitalon valvonnan alaisuudessa. Tutkimushenkilöitä informoitiin tutkimuksesta saatekirjeen (liite 4) avulla ennen ensimmäisiä klinisiä kuivasilmäisyydestä testejä. Tutkimuspäiviä oli yhteensä kolme. Ylitalo valitsi tutkimushenkilöt satunnaisesti sarveiskalvoleikkaukseen tulevista potilaistaan. Hän myös pyysi potilailta suostumuksen tutkimukselle.

A-ryhmän toinen tutkimuskerta järjestettiin noin kuukausi sarveiskalvoleikkauksen jälkeen. Tutkimushenkilöitä pyydettiin saapumaan Metropolia Ammattikorkeakoulun optometrian koulutusohjelman näöntutkimustiloihin. Ennen toista tutkimuskertaa henkilöille lähetettiin Kuivat silmät -kyselylomake kotiin postitse, jotta he voisivat täyttää sen valmiiksi ja palauttaa tutkimuksiin tullessaan. Lomakkeen palautus postitse palautuskuoren avulla oli myös mahdollista. Kolmas tutkimuskerta suoritettiin noin kuusi kuukautta sarveiskalvoleikkauksen jälkeen ja se sisälsi vain Kuivat silmät -kyselylomakkeen täyttämisen. Lomake ja palautuskuori lähetettiin tutkimushenkilöille postitse.

Ryhmiä B ja C tutkimushenkilöt tutkittiin kerran. Tutkimukset sisälsivät sekä Kuivat silmät -kyselylomakkeen täyttämisen että kliiniset kuivasilmäisyystestit. Tutkimukset suoritettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun optometrian koulutusohjelman näöntutkimustiloissa.

### 5.3 Kyselylomake

Kyselytutkimusten etuina voidaan pitää mahdollisuutta kerätä laaja tutkimusaineisto ja säästää tutkijan ajankäytöllisiä resursseja. Kyselytutkimuksen käytön heikkoutena voidaan pitää hankaluutta saada tutkittava suhtautumaan kyselylomakkeeseen sen vaatimalla vakavuudella. Myös asetettujen kysymysten väärinymmärtämisen mahdollisuus on otettava huomioon. (Hirsjärvi ym. 2004: 184.)

Aineistoa tutkimukseen kerättiin standardoidusti kyselylomakkeen avulla, joissa kohdehenkilöt muodostivat otoksen. Standardoidulla lomakkeella tarkoitetaan sitä, että kaikille vastaajille kysymykset esitetään samassa muodossa. Yleisesti ottaen kyselylomakkeiden avulla kerätty aineisto analysoidaan kvantitatiivisesti. DEQ on strukturoitu kyselylomake, joka soveltuu hyvin aineiston käsittelemiseen tilastollisen analyysin keinoin SPSS-ohjelmalla. (Hirsjärvi ym. 2004: 182.)

Kansainvälisesti tunnettuja käytössä olevia kuivasilmäisyyden kyselylomakkeita ovat muun muassa Carolyn Begleyn DEQ ja McMonniesin tekemät lomakepohjat. Yksi yleisimmistä kuivasilmäisyyden kyselylomakkeista on McMonnies, joka on tarkoitettu enemmänkin käytettäväksi seulontaluonteisena. McMonnies-kyselylomake sisältää vähemmän kysymyksiä kuin DEQ ja sen perusteella ei voida luokitella kuivasilmäisyyden vakavuusastetta. (Caffery 2004; The Ocular Surface 2007.)

Valitsimme DEQ:n osaksi opinnäytetyötämme sen helppokäyttöisyyden ja informatiivisuuden vuoksi. Laadimme siitä suomenkielisen version, koska DEQ:n kaltaista lomaketta ei ole olemassa suomenkielellä. Tarkoituksena oli myös tuottaa luotettava kyselylomake käytännölliseksi työvälineeksi kuivasilmäisyyden arviointiin piilolinssi-optikoille ja taittovirheleikkauksia tekeville silmäkirurgeille. Lomakkeen tekeminen oli ajoittain haastavaa ja vei melko paljon aikaa. Kääntäessämme kysymyksiä suomenkieliseksi pyysimme tarvittaessa apua Juha Päällysaholta varmistaaksemme lomakkeen kysymysten säilymisen samoina alkuperäisen lomakkeen kysymysten kanssa.

DEQ mittaa kuivan silmän oireita neliportaisella asteikolla. Lomakkeen avulla selvitetään oireiden yleisyyttä, niiden voimakkuutta aamuisin ja iltaisin sekä oireiden häiritsevyyttä (ks. kuvio 14). Oireet on kuvattu lomakkeessa yksityiskohtaisesti ja tarkasti ja ne on tuotu selkeällä tavalla esiin. Kysymysten tarkkuus, oireiden yksityiskohtainen kuvaaminen sekä eri tutkimuksissa havaittu objektiivisten löydösten ja subjektiivisten oireiden negatiivinen korrelointi tekee kyselylomakkeesta tieteellisesti validin. (Chalmers ym. 2010: 55; Mosa 2011: 15.)

6. Silmien epämukavuuteen liittyvät kysymykset:

a) Kuinka usein silmäsi ovat tuntuneet epämukavilta viimeksi kuluneen viikon aikana?

0	ei koskaan
1	harvoin
2	silloin tällöin
3	usein
4	jatkuvasti

Jos silmäsi tuntuivat epämukavilta, kuinka voimakas tunne oli...

b) aamulla kahden ensimmäisen tunnin sisällä heräämisestä?

<u>Ei epämukavuutta</u>	<u>Ei voimakas</u>				<u>Erittäin voimakas</u>
0	1	2	3	4	5

c) päivän päättyessä kahden tunnin sisällä ennen nukkumaan menoa?

<u>Ei epämukavuutta</u>	<u>Ei voimakas</u>				<u>Erittäin voimakas</u>
0	1	2	3	4	5

d) Kun silmissäsi tuntui epämukavuutta, kuinka paljon se häiritsi sinua?

<u>Ei epämukavuutta</u>	<u>Ei häirinnyt</u>				<u>Häiritsi erittäin paljon</u>
0	1	2	3	4	5

Kuvio 14. DEQ:n neliportainen asteikko suomenkielisessä Kuivat silmät -kyselylomakkeessa.

Koekäytimme Kuivat silmät -kyselylomaketta kymmenellä eri-ikäisellä henkilöllä ennen tutkimusten aloittamista. Halusimme varmistaa, että suomenkieliset kysymykset oli muotoiltu selkeiksi ja yksiselitteisiksi. Tällä pyrimme välttämään väärinymmärtämisen mahdollisuutta. Kyselylomakkeeseen tehtiin muutoksia koehenkilöiltä saadun palautteen perusteella.

## 5.4 Otokoko

Otoskooksi valittiin kuhunkin ryhmään kymmenen henkilöä. Ryhmästä A jäi yksi henkilö pois, joten lopulliseksi otoskooksi tuli 29 henkilöä. Otokoko oli mielestämme sopiva ajatellen opinnäytetyömme laajuutta tutkimuksena. Otannan kokoon on kiinnitettävä huomiota, jotta tutkimukseen käytettyä aikaa ei ylimitoiteta. Tutkimuksen otoskoko voidaan valita monin tavoin ja päädyimme käyttämään tutkimuksessamme satunnaisotantaa. Käytetyn otoskoon valintaan vaikuttaa pääosin haluttujen tulosten tarkkuustavoite. (Hirsjärvi ym. 2004: 168.) Mitä syvällisemmin tutkimustuloksia halutaan analysoida, sitä suurempi tulisi otoskoon olla (Nummenmaa 2006: 25).

Tämän tutkimuksen otoskoko on suhteellisen pieni ajatellen tieteellisen tutkimuksen validiteettiä, siksi tutkimustuloksia on tulkittava kriittisesti. Opinnäytetöitä tehtäessä ei automaattisesti oleteta käytettävän suuria otoksia, koska kyseessä on vasta tutkimuksen teon harjoittelu. Näin tieteellisen tutkimuksen ohjeistuksia voidaan tulkita vielä hieman vapaamuotoisemmin. (Nummenmaa 2006: 26.)

## 5.5 Aineiston analysointi

Kun koko aineisto oli koottu, analysoimme tuloksia SPSS-ohjelmistoa apuna käyttäen. Tuloksia analysoitaessa käytimme apuna pienten aineistojen analyysissa suositeltavia Kruskal-Wallis, Mann-Whitneyn ja Wilcoxonin testimenetelmiä. Kruskal-Wallis testimenetelmää käytimme, koska halusimme vertailla tuloksia kolmen toisistaan riippumattoman ryhmän kesken. Tämä mahdollisti ryhmien välisten keski-arvojen vertailun sekä keskenään erisuuruiset otoskoot. Vertailimme näin muun muassa kuivasilmäisyyden eri oireita kaikkien kolmen ryhmän välillä. Mann-Whitneyn testimenetelmällä vertailimme kahden toisistaan riippumattoman ryhmän välisiä keskiarvoja. Wilcoxonin testimenetelmässä vertaillaan keskiarvoja ryhmän sisällä; tällä menetelmällä vertailimme esimerkiksi sarveiskalvoleikattujen oireita ennen ja jälkeen leikkauksen. (Metsämuuronen 2004: 100-195.)

## 6 Tutkimustulokset

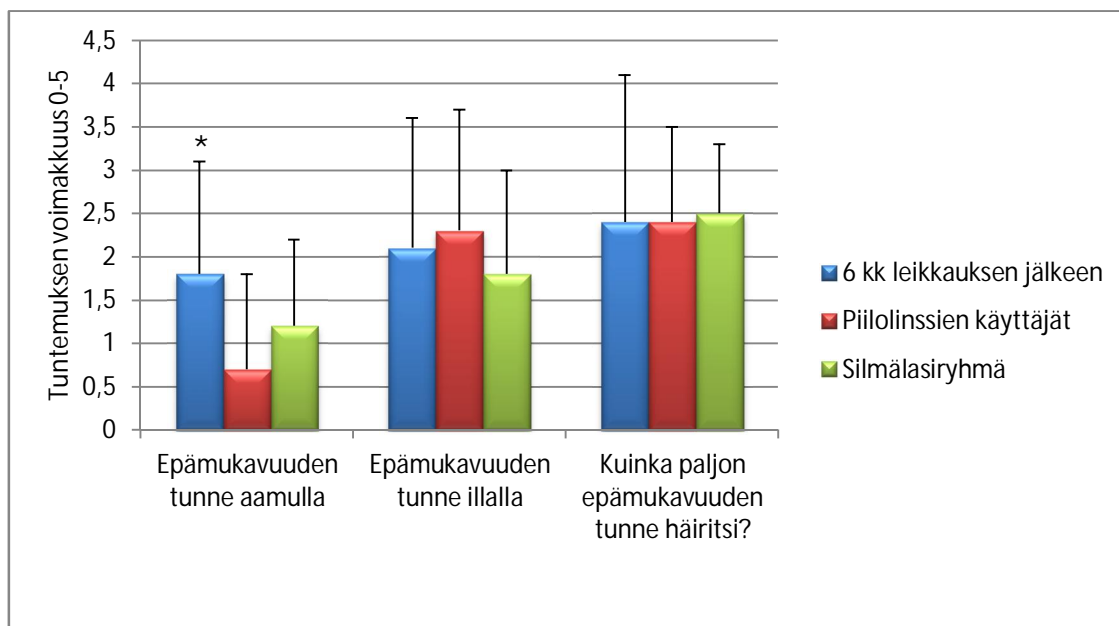
A-ryhmän tutkimusjoukko koostui kahdesta naisesta ja seitsemästä miehestä. Ikäkauma ryhmän kesken oli 29–59 vuotta. B-ryhmä muodostui kymmenestä naisesta, jotka olivat iältään 20–29 -vuotiaita. C-ryhmäläiset olivat iältään 20–65 -vuotiaita, joista naisia oli kuusi ja miehiä neljä. Vaikka ikä ja sukupuoli vaikuttavat kuivasilmäisyyden esiintyvyyteen, niitä ei tässä tutkimuksessa otettu erikseen huomioon. Kyselytutkimuksemme käsitteli useita eri kuivasilmäisyyden oireita ryhmien välillä, mutta tutkimustuloksista analysoimme suurimmalta osin vain tilastollisesti merkitseviä löydöksiä.

Merkitsevyytasoa kuvataan yleisesti p-arvoilla. P-arvon ollessa alle 0,05 voidaan puhua tilastollisesti melkein merkitsevästä tuloksesta, jolloin virheen todennäköisyys on 5 %. Tätä p-arvoa kuvataan yhdellä tähdellä (\*). Jos p-arvo on alle 0,01 on se tilastollisesti merkitsevä tulos ja sitä kuvataan kahdella tähdellä (\*\*). Erittäin merkitsevät tulokset kuvataan kolmella tähdellä (\*\*\*) p-arvon ollessa alle 0,001. (KvantiMOTV 2003.) Tutkimustulosten keskihajonta on kuvattu kuvioissa ohuella virhepalkilla.

Kuvaajissa esiintyvät keskihajontaa kuvaavat virhepalkit muodostuivat korkeiksi, koska kyselylomakkeen oireita selvittävässä kysymyksissä yksi numeerinen vastausvaihtoehto on nolla. Nolla-arvo kuvaa sitä, että oireita ei ollut lainkaan. Negatiivinen virhepalkki kuvaa sitä, että ryhmässä on ollut enemmän henkilöitä, joilla ei ole ollut oireita kuin niitä, joilla on ollut oireita.

## 6.1 Kuivat silmät -kyselylomakkeen tuloksia

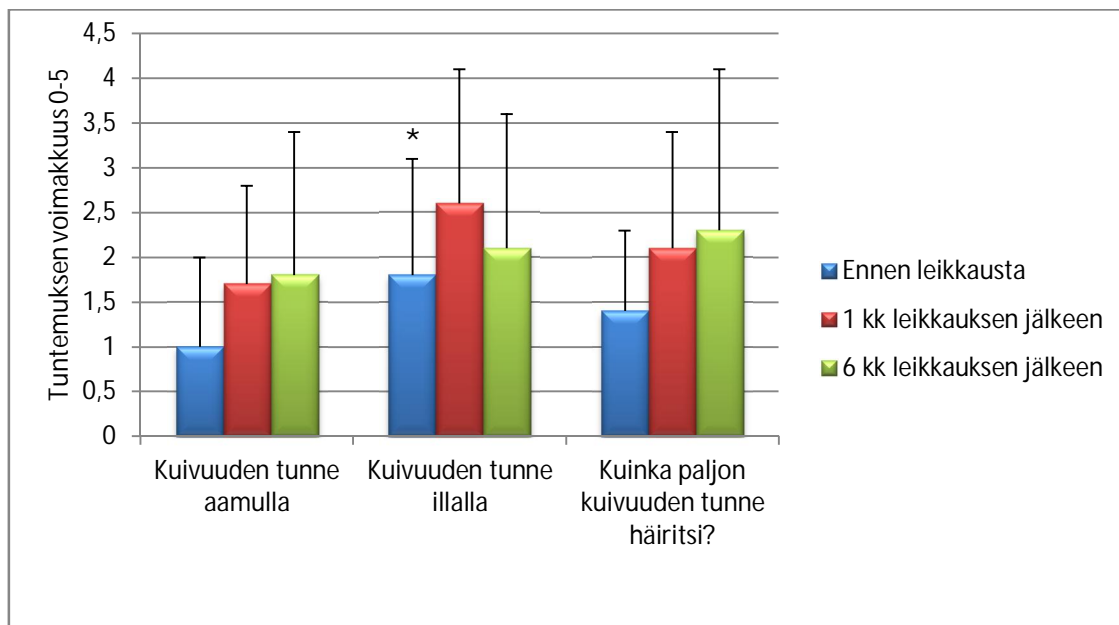
Kyselylomakkeen kohdassa 6 selvitetään silmien epämukavuuden tunnetta eri vuoro-kauden aikoina sekä sen häiritsevyyttä. Vertailu suoritettiin piilolinssien käyttäjien, sarveiskalvoleikattujen ja silmälasiryhmän välillä. Tilastollisesti melkein merkitsevä tulos löytyi piilolinssien käyttäjien ja sarveiskalvoleikattujen välillä (ks. kuvio 15).



Kuvio 15. Epämukavuuden tunne aamulla ja illalla sekä sen häiritsevyys. Melkein merkitsevä ero epämukavuuden tunteessa aamulla 6 kk leikkauksen jälkeen > piilolinssien käyttäjät ( $p=0,045$ , merkitty kuvaan \*).

Epämukavuuden tunnetta aamulla esiintyi enemmän kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen kuin piilolinssien käyttäjillä  $p$ -arvon ollessa 0,045. Epämukavuuden tunnetta illalla esiintyi hieman enemmän piilolinssien käyttäjillä verrattuna sarveiskalvoleikattuihin kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen. Tämä saattaa johtua siitä, että piilolinssit tuntuvat yleisesti epämukavilta illalla useamman tunnin käytön jälkeen. Epämukavuuden tunteen häiritsevyys on lähes samalla tasolla näiden kolmen ryhmän kesken.

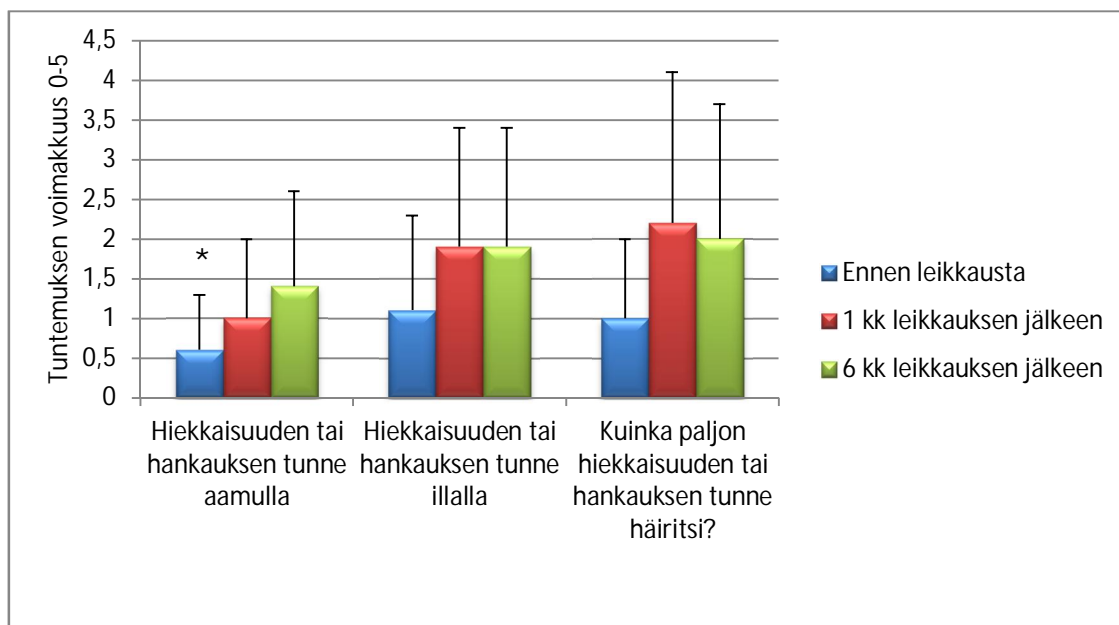
Kyselylomakkeen kohdassa 7 selvitetään silmien kuivuuden tunnetta eri vuorokauden aikoina sekä sen häiritsevyyttä. Vertailu suoritettiin ennen leikkausta ja leikkauksen jälkeen. Tilastollisesti melkein merkitsevä tulos löytyi ennen leikkausta ja kuukausi leikkauksen jälkeen (ks. kuvio 16).



Kuvio 16. Kuivuuden tunne aamulla ja illalla sekä sen häiritsevyys. Melkein merkitsevä ero kuivuuden tunteessa illalla 1 kk leikkauksen jälkeen > ennen leikkausta ( $p=0,034$ , merkitty kuvaan \*).

Kuivuuden tunnetta illalla esiintyi enemmän kuukausi leikkauksen jälkeen kuin ennen leikkausta  $p$ -arvon ollessa 0,034. Kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen tunteen voimakkuus illalla vähentyi verrattuna tilanteeseen kuukausi leikkauksen jälkeen. Kuivuuden tunnetta aamulla esiintyi enemmän kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen kuin ennen leikkausta tai kuukausi leikkauksen jälkeen. Tunteen voimakkuus kasvoi tutkimusten välillä. Tunteen häiritsevyys kasvoi leikkauksen jälkeen ollen voimakkain kuuden kuukauden kuluttua, mutta tilastollisesti ei merkitseviä määriä.

Kyselylomakkeen kysymyksessä 8 haluttiin selvittää hiekkaisuuden ja hankauksen tunteen esiintyvyyttä, mihin vuorokauden aikaan sitä esiintyy voimakkaimmin ja kuinka häiritsevää tunne oli. Vertailu suoritettiin sarveiskalvoleikattujen ryhmän sisällä ennen ja jälkeen leikkauksen. Tilastollisesti melkein merkitsevä tulos löytyi vertailtaessa tilannetta ennen leikkausta ja kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen (ks. kuvio 17).

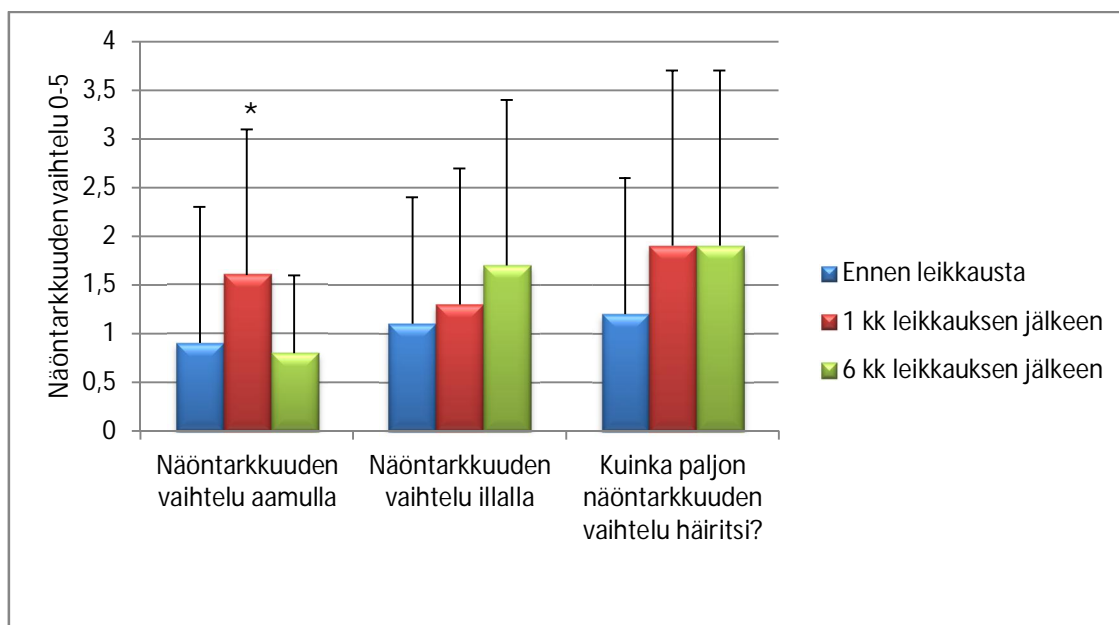


Kuvio 17. Hiekkaisuuden tai hankauksen tunne aamulla ja illalla sekä sen häiritsevyys. Melkein merkitsevä ero hiekkaisuuden tai hankauksen tunteessa aamulla 6 kk leikkauksen jälkeen > ennen leikkausta ( $p=0,034$ , merkitty kuvaan \*).

Useiden oireiden joukosta hiekkaisuuden ja hankauksen tunne nousi tilastollisesti melkein merkitseväksi oireeksi  $p$ -arvon ollessa 0,034. Hiekkaisuuden tai hankauksen tunnetta aamulla esiintyi kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen enemmän kuin ennen leikkausta tai kuukausi leikkauksen jälkeen. Tunteen voimakkuus kasvoi tutkimusten välillä. Hiekkaisuuden tai hankauksen tunne illalla voimistui leikkauksen jälkeen, mutta pysyi samalla tasolla kuukausi ja kuusi kuukautta leikkauksesta. Tunteen häiritsevyys kasvoi kuukausi leikkauksen jälkeen ja väheni sen jälkeen vain hieman. Muutos verrattuna tilaan ennen leikkausta ja kuukausi leikkauksen jälkeen ei ollut tilastollisesti merkitsevä  $p$ -arvon ollessa 0,139.



Kysymys 11 mittaa näöntarkkuuden vaihtelua, sen esiintyvyyttä eri vuorokauden aikoina sekä sen häiritsevyyttä. Vertailu tehtiin sarveiskalvoleikattujen ryhmän sisällä ennen ja jälkeen leikkauksen. Tilastollisesti merkitsevä tulos saatiin vertailtaessa tilaa kuukausi ja kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen (ks. kuvio 18).



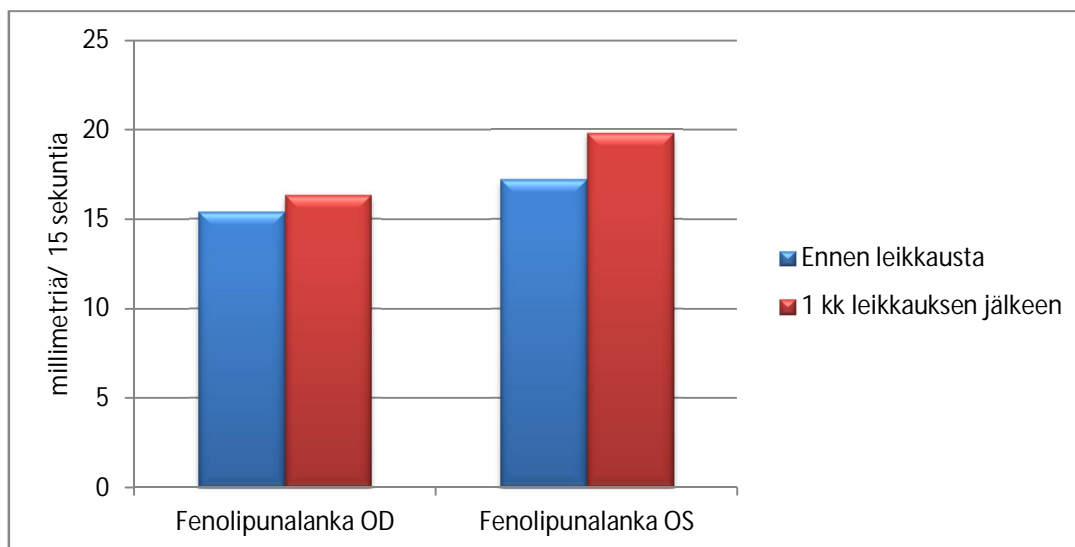
Kuvio 18. Näöntarkkuuden vaihtelu aamulla ja illalla sekä sen häiritsevyys. Melkein merkitsevä ero näöntarkkuuden vaihtelussa aamulla 1 kk leikkauksen jälkeen > 6 kk leikkauksen jälkeen ( $p=0,038$ , merkitty kuvaan \*).

Näöntarkkuuden vaihtelua aamulla esiintyi enemmän kuukausi kuin kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen  $p$ -arvon ollessa 0,038. Näöntarkkuuden vaihtelua illalla esiintyi leikkauksen jälkeen enemmän ja lisääntyi ensimmäisen kuukauden jälkeen aina kuudenteen kuukauteen asti, mutta ei tilastollisesti merkitsevissä määrin. Myös oireen häiritsevyys kasvoi leikkauksen jälkeen ja pysyi ensimmäisen kuukauden jälkeen samalla tasolla.

## 6.2 Kliiniset mittaustulokset sarveiskalvoleikatuilla

Kyselylomakkeen tulosten analysoinnin pohjalta löytyi tilastollisesti melkein merkitseviä tuloksia joidenkin kuivasilmäisysoireiden lisääntymisessä sarveiskalvoleikkauksen jälkeen. Tämän vuoksi halusimme tarkastella myös kliinisistä mittauksista saamiamme tuloksia suhteessa kyselylomakkeen viittaamaan kuivasilmäisyyden oireiden voimistumiseen.

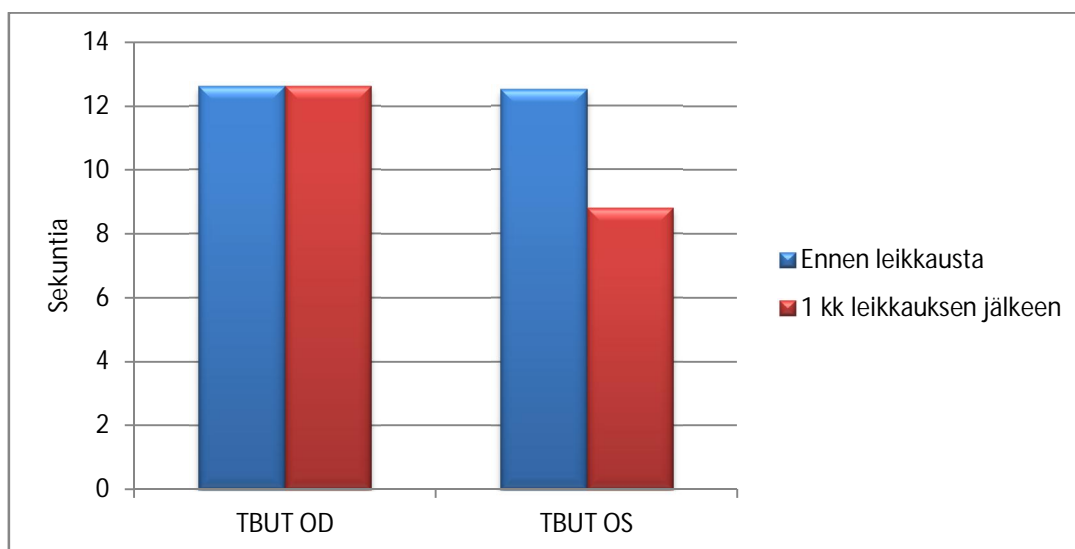
Tutkimustuloslomakkeen ensimmäisessä kohdassa mitattiin kyynelnesteen erityksen määrää fenolipunalankatestiä apuna käyttäen. Mittaukset suoritettiin erikseen kummallakin silmälle ennen leikkausta ja kuukausi leikkauksen jälkeen (ks. kuvio 19).



Kuvio 19. Mittaustulos fenolipunalankatestissä ennen leikkausta ja 1 kk leikkauksen jälkeen.

Kyynelnesteen erityksen määrän huomattiin olevan lisääntynyt leikkauksen jälkeen oikeassa silmässä keskimäärin 0,9 mm ja vasemmassa silmässä 2,6 mm. Lisääntynyt kyynelnesteen määrä ei tarkoita suoraan sitä, että kuivasilmäisyyttä ei olisi. Kuivasilmäisyyden yksi yleisimmistä oireista on vetistys, mikä johtuu sarveiskalvon ärsytyksen aiheuttamasta refleksikyynelehtimisestä. Tässä tapauksessa refleksikyynelehtiminen saattaa aiheutua myös invasiivisesta testimenetelmästä, vaikka fenolipunalanka tuntuukin silmässä vain äärimmäisen vähän. Sarveiskalvon kokonaistila on myös epästabili kuukausi leikkauksen jälkeen, eikä ole verrattavissa sarveiskalvon normaaliin tilaan.

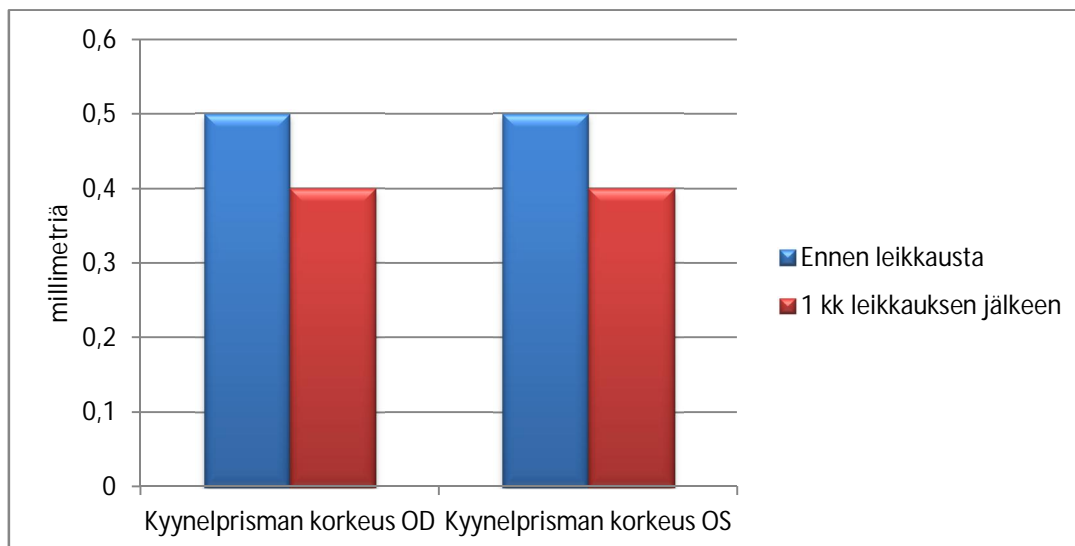
Kyynelfilmin repeytymisaikaa (TBUT) mitattiin tutkimuslomakkeen kohdassa 2. TBUT mitattiin ennen leikkausta ja kuukausi leikkauksen jälkeen. Mittaukset suoritettiin erikseen oikealle ja vasemmalle silmälle (ks. kuvio 20). Koska yli 10 sekunnin TBUT-tulos on normaali, kirjasimme yli 15 sekunnin tulokset lomakkeeseen muotoon ”15 sekuntia”. Valitsimme 15 sekuntia mittauksen raja-arvoksi, koska tulos ei viittaa kuivasilmäisyyteen.



Kuvio 20. Mittaustulos TBUT:ssa ennen leikkausta ja 1 kk leikkauksen jälkeen.

TBUT-mittaustulos pysyi oikeassa silmässä muuttumattomana ja vasemmassa silmässä mittaustulos pienentyi. Kyynelfilmin nopeutunut repeäminen viittaa kuivasilmäisyyteen. Kyynelfilmin nopeampi repeäminen leikkauksen jälkeen voi johtua refleksi-kyyneleen huonosta laadusta, jolloin kyynelfilmi ei pysy ehjänä sarveiskalvon pinnalla eikä vastaa koostumukseltaan normaalin kyynelfilmin rakennetta ja laatua.

Tutkimustuloslomakkeen kolmannessa kohdassa mitattiin kyynelnesteen määrää. Mitaukset suoritettiin molemmille silmille ennen leikkausta ja kuukausi leikkauksen jälkeen (ks. kuvio 21).



Kuvio 21. Kyynelprisman korkeus ennen leikkausta ja 1 kk leikkauksen jälkeen.

Kyynelprisman korkeus aleni molemmissa silmissä 0,1 mm vertailtaessa tilanteita ennen leikkausta ja kuukausi leikkauksen jälkeen. Tulos viittaa kyynelnesteen määrän vähentymiseen leikkauksen jälkeen, mutta ei vielä kuivasilmäisyyteen. Kyynelnesteen koostumus saattaa olla poikkeava normaaliin kyynelnesteeseen verrattuna sarveiskalvon epästabiilin tilan vuoksi, mikä voi vaikuttaa kyynelprisman rakentumiseen.

### 6.3 Esimerkitapaus

Opinnäytetyön alkuvaiheessa olimme kiinnostuneita mahdollisesta tapauksesta, jossa kuivasilmäisyydestä kärsinyt piilolinssien käyttäjä on menossa sarveiskalvoleikkaukseen. Tarkoituksenamme oli seurata kuivasilmäisyysoireiden mahdollisia muutoksia. Otosjoukosta nousi esiin yksi henkilö, joka täytti kyseiset kriteerit. Tuloksia emme analysoineet SPSS-ohjelmalla, vaan käymme läpi joitakin omasta mielestämme tärkeitä ja mielenkiintoisia havaintoja. Vertailimme kyselylomakkeen antamia tuloksia ennen leikkausta ja kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen oletuksena, että silmien tila olisi lähes normalisoitunut. Taulukossa kuvaamme lisääntynyttä tai voimistunutta oiretta (+) -merkillä ja vähentynyttä oiretta (–) -merkillä. Mikäli muutos ennen ja jälkeen leikkauksen on ollut vielä suurempi, on sitä kuvattu (++) -merkillä (ks. taulukko 1).

Taulukko 1. Kuivasilmäisysoireiden muutoksia.

Kysymys	Ennen leikkausta	6 kk leikkauksen jälkeen
Hiekkaisuuden tai hankauksen tunne ja sen häiritsevyys?	-	+
Poltteen ja kirvelyn tunne?	+	-
Näöntarkkuuden vaihtelu?	-	+
Vetistävät ja rähmäiset silmät?	+	-
Tarve sulkea silmät häiritsevyyden tunteen vuoksi?	-	++
Silmiä häiritsevät ilman epäpuhtaudet, kuten rakennuksen ilmastointi tai keskuslämmitys?	-	++
Kostuttavien silmätippojen käyttö?	-	+

Esimerkkitapauksen henkilö on 29-vuotias nainen, joka on käyttänyt ennen leikkausta pehmeitä kertakäyttö- ja kuukausilinssejä. Henkilö on omasta mielestään kuivasilmäinen, vaikka hänellä ei kuivia silmiä ole missään vaiheessa todettu. Lääkityksiä hänellä ei ole käytettävissä lukuun ottamatta raskauden ehkäisylääkitystä, joka voi aiheuttaa kuivan silmän oireita. Piilolinssien käyttö tuntui henkilöstä epämukavalta, silmät tuntuivat kuivilta ja piilolinssit hankasivat sekä ärsyttivät silmiä.

Hiekkaisuuden tai hankauksen tunne ja sen häiritsevyys lisääntyivät leikkauksen jälkeisessä tilanteessa, kun taas poltteen ja kirvelyn tunne vähentyi verrattuna tilaan ennen leikkausta. Ennen leikkausta henkilöllä ei ollut tunnetta näöntarkkuuden vaihtelusta, mutta leikkauksen jälkeen näöntarkkuus vaihteli useammin, erityisesti iltaisin. Silmien vetistävyys ja rähmäisyys olivat vähentyneet sarveiskalvoleikkauksen jälkeen verrattuna aikaan, jolloin henkilö vielä käytti piilolinsssejä. Silmien sulkemiseen johtava häiritsevyyden tunne on lisääntynyt leikkauksen jälkeen. Rakennuksen ilmastointi tai keskuslämmitys ärsytti silmiä voimakkaasti leikkauksen jälkeen, kun ennen leikkausta oireet olivat vähäisemmät. Ennen leikkausta kostuttavia silmätippoja käytettiin silloin tällöin, kun taas leikkauksen jälkeen niitä käytettiin usein.

Piilolinssien käyttö oli aiheuttanut henkilölle epämukavuuden ja kuivuuden tunnetta silmiin ennen sarveiskalvoleikkausta. Kuivan silmän oireet jatkuivat hänellä lähes muuttumattomina tai jopa voimakkaampina vielä kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen.

## 7 Pohdinta

Onnistuimme mielestämme hyvin opinnäytetyölle asetettujen tavoitteiden toteuttamisessa. Olemme tyytyväisiä sekä laatimaamme suomenkieliseen kyselylomakkeeseen että työmme tutkimukselliseen osioon. Kuivasilmäisyystutkimuksessa nousi esiin joitakin tilastollisesti melkein merkitseviä löydöksiä pienestä otoskoosta huolimatta. Aikataulus opinnäytetyössämme onnistui hyvin ja työn eri vaiheiden toteuttamiselle jäi riittävästi aikaa. Olimme myös tyytyväisiä siihen, että saimme pidettyä otoskoon lähes alkuperäisenä sarveiskalvoleikkattujen osalta ja pystyimme toteuttamaan kyselyn kohde-ryhmän henkilöille vielä kuusi kuukautta leikkauksen jälkeenkin.

Haastavinta DEQ-kyselylomakkeen suomenkielisen version tekemisessä oli saada alkuperäisen englanninkielisen kyselylomakkeen kysymykset säilytettyä sellaisina, että niiden luonne ja tarkoitus eivät muuttuneet. Lisävaatimuksia lomakkeen muuntamisessa suomenkieliseksi toi myös kyselylomakkeen ymmärrettävyyden säilyttäminen sekä kielellinen kokonaisuus. Käytimme DEQ:n kysymyksiä täysin niiden alkuperäisessä muodossa, jotta saimme säilytettyä kyselylomakkeen jo ansaitseman tutkimuksellisen luotettavuuden. Halusimme myös selkeyttää alkuperäistä kyselylomaketta poistamalla kaksipalstaisen asettelumallin suomenkielisestä versiosta.

Opinnäytetyön edetessä saimme myös selville, että käyttämästämme DEQ-kyselylomakkeesta on tuotettu uusi paranneltu ja lyhennetty versio DEQ-5, josta joitakin vähemmän merkityksellisiä kysymyksiä on jätetty pois. Ne eivät antaneet tutkijoille lisäinformaatiota, joita kuivasilmäisysoireita kartoitettaessa voisi hyödyntää. Mikäli olisimme olleet tietoisia DEQ-5-kyselylomakkeesta työmme alussa, olisimme mahdollisesti voineet käyttää sitä pohjana suomenkielistä versiota luotaessa.

Varsinaiseen tutkimukselliseen osuuteen kuului kyselylomake ja kliiniset mittaukset. Jotta olisimme voineet parantaa tulosten luotettavuutta, olisi saman henkilön pitänyt tehdä kaikki kliiniset mittaukset. Olimme kuitenkin sopineet yhteisistä pelisäännöistä tarkasti ja harjoitelleet kuivasilmäisyysmittauksia ennen varsinaista tutkimuksellista osuutta Juha Päälylahon oppien avulla. Tarkoituksenamme oli myös kehittää omaa ammatillista osaamistamme kuivasilmäisysoireiden arvioinnissa. Nykyään kyynelnesteen laadun arvioinnissa on alettu kiinnittää enemmän huomiota kyynelfilmin hyperosmolaarisuuteen. Tämän takia olisimmekin voineet käyttää yhtenä kliinisenä mittausme-

netelmänä osmolaarisuutta mittaavaa TearLab™-laitetta, mikäli sellainen olisi ollut saatavilla.

Toivotun otoskoon saavuttamiseksi alkuperäisen otoskoon sarveiskalvoleikattujen ryhmässä olisi pitänyt olla suurempi. Näin olisimme voineet varautua siihen, että osa henkilöistä saattaisi jättäytyä tutkimuksesta pois. Olimme ennalta sopineet yhteistyökumppanimme kanssa kolme mittauspäivää Lääkärikeskus Mehiläiseen ja lopullinen otoskoko määräytyikin näille päiville sovittujen leikkausten perusteella. Lopulliseen otoskoon vaikutti myös femtosekuntilaserin toimintahäiriö, joka aiheutti yhdelle päivälle suunniteltujen leikkausten peruuntumisen. Pieni otoskoko vaikuttaa väistämättä tutkimuksen luotettavuuteen.

Opinnäytetyön aiheen rajaukseen olisimme voineet kiinnittää jo alussa tarkemmin huomiota. Kyselylomakkeen avulla saamaamme aineistoa on todella paljon ja pysyimme analysoimaan ajankäytöllisistä syistä siitä vain murto-osan. Kyselylomaketta olisi voinut muokata lyhyemmäksi, mutta tällöin alkuperäisen kyselylomakkeen validiteetin säilyttäminen ei olisi ollut mahdollista. Olisimme myös voineet keskittyä ainoastaan kyselylomakkeen suomentamiseen ja käytettävyydestä tutkimuksen tekemiseen optisen alan ammattilaisille.

Kuivasilmäisysoireista hiekkaisuuden tai hankauksen tunne aamulla lisääntyi kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen. Tämä on mielenkiintoista, koska yleensä kuivasilmäisysoireiden oletetaan voimistuvan iltaa kohti. Luultavasti aamuoireet johtuvat yön aikana voimistuneesta kyynelerityksen vähenemisestä sekä hapenpuutteesta. Kuivuuden tunne illalla lisääntyi kuukausi leikkauksen jälkeen, mikä tukee oletusta, että kuivasilmäisysoireet voimistuvat iltaa kohti. Epämukavuuden tunne aamulla oli voimakkaampaa sarveiskalvoleikkauksen läpikäynneillä kuin piilolinssien käyttäjillä. On luonnollista, että epämukavuuden tunne kasvaa piilolinssien käyttäjillä iltaa kohti, koska linssit ovat ehtineet olla silmissä useamman tunnin ajan. Näöntarkkuuden vaihtelu aamulla lisääntyi kuukausi leikkauksen jälkeen, mikä saattaa johtua sarveiskalvon epästabiliilista tilasta. Tilanne kuitenkin näyttää rauhoittuneen kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen samalle tasolle kuin ennen leikkausta. Näöntarkkuuden vaihtelu illalla kasvoi leikkauksen jälkeen. Tämä saattaa viitata lisääntyneeseen kuivasilmäisyyteen, sarveiskalvon yhä epästabiliiliin tilaan tai silmien väsymiseen. Löydös oli mielestämme mielenkiintoinen, vaikka se ei p-arvoltaan ollutkaan tilastollisesti merkitsevä.

Sarveiskalvon tilan sanotaan olevan lähes normalisoitunut noin kuusi kuukautta sarveiskalvoleikkauksen jälkeen. Jos leikkauksen jälkeiset kliiniset kuivasilmäisyystestit tutkimuksessamme olisi suoritettu vasta kuuden kuukauden kuluttua leikkauksesta, olisivat ne voineet antaa tarkempia tuloksia sarveiskalvolle jäävästä tilasta. Päätimme jo työn alussa, että työ ei käsittele subjektiivisten oireiden ja kliinisten testien korrelointia. Havaitsimme, että tekemiemme objektiivisten mittaustulosten ja subjektiivisten oireiden välillä ei löytynyt selkeää yhteyttä. Sama on todettu useissa tutkimuksissa, mikä mainitsimme jo kappaleessa 3.5. Tämän vuoksi leikkausryhmän viimeinen tutkimuskerta suoritettiin vain Kuivat silmät -kyselylomaketta apuna käyttäen.

Viime aikoina on markkinoille tuotu uusi menetelmä sarveiskalvoleikkauksiin. Uudessa Smile-tekniikassa sarveiskalvolle tehtävä strooman ablaatio pystytään toteuttamaan ilman sarveiskalvolle muodostettavaa erillistä läppää. Kun läppää ei enää tehdä, olemme suuremman osan sarveiskalvon hermopäätteistä säilyvän koskemattomina. Jatkotutkimusehdotuksena työlemme voisikin olla kuivasilmäisyyden oireiden vertailu leikkauksen jälkeen uuden Smile-tekniikan ja femtolaser-tekniikan välillä.

Toiseksi jatkotutkimusehdotukseksi pohdimme kyynelfilmin rakenteen tarkempaa tutkimista piilolinssien käyttäjillä ja sarveiskalvoleikatuilla henkilöillä. TearLab™-laitteen avulla voitaisiin tutkia kyynelnesteen osmolaarisuuden eroavaisuuksia ryhmien välillä tai vain sarveiskalvoleikatuilla ennen ja jälkeen leikkauksen esimerkiksi yhden vuoden ajan. Kuivasilmäisyyden subjektiivisten oireiden korrelointia TearLab™-laitteen antamiin tuloksiin voisi tutkia Kuivat silmät -kyselylomakkeen avulla.

Opinnäytetyön yhtenä tavoitteena oli tehdä suomenkielinen kyselylomake kuivasilmäisyyden diagnosoinnin apuvälineeksi näönhuollon asiantuntijoille. Piilolinssien käyttäjillä esiintyy usein epämukavuuden tunnetta, mikä voi johtua joko piilolinssistä, piilolinssinesteistä tai kuivasilmäisyydestä. Jos henkilö on kuivasilmäinen, sen oireet jatkuvat usein samanlaisina tai jopa voimakkaampina myös refraktiivisen kirurgian jälkeen. Kuivat silmät -kyselylomake voi toimia myös silmäkirurgien apuvälineenä, jotta mahdolliset kuivasilmäisyydestä kärsivät potilaat saataisiin tarvittaessa tunnistettua ennen leikkausta.

Optinen ala Suomessa on esittänyt kiinnostuksensa suomenkielistä kyselylomaketta kohtaan. Pohdimme, että alan toimijoiden kautta lomakkeen levitys muille alan ammattilaisille olisi tehokasta. Olemme neuvotelleet Suomen Optisen Toimialan (SOT) kanssa



suomenkielisen kyselylomakkeen levittämisestä alan ammattilaisten käyttöön ja sopineet sen julkaisemisesta heidän nettisivuillaan. Sivuilta kyselylomake on vapaasti tulostettavissa kuivasilmäisyyden diagnosoinnin apuvälineeksi. Myös eräs piilolinssiyrityksen edustaja on halukas esittelemään ja käyttämään kyselylomakettamme järjestämiseen koulutustilaisuuksissa.

## Lähteet

Bartlett, J.C. – Jaanus, S.D. 2008. eds.: Clinical Ocular Pharmacology, 5th Ed. Butterworth-Heinemann, 292.

Begley, Carolyn G. – Chalmers, Robin L. – Abetz, Linda – Venkataraman, Kitty – Mertzanis, Polyxane – Caffery, Barbara A. – Snyder, Christopher – Edrington, Timothy – Nelson, Daniel – Simpson, Trefford 2003. The Relationship between Habitual Patient-Reported Symptoms and Clinical Signs among Patients with Dry Eye of Varying Severity. Investigative Ophthalmology & Visual Science 44 (11). 4753-4761.

Caffery, Barbara 2004. Dry eye: Diagnostic test template. Verkkodokumentti. <<http://ebookbrowse.com/gdoc.php?id=338217375&url=222e7a4ab3468d25295d1a541da1a607>>. Luettu 4.3.2013.

Cardona, Genis 2011. Evaluation of the tear film and dry eye. Luentomateriaali 28.2.2011. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Helsinki.

Cataract & Laser Institute n.d. Cornea. Anatomy. St Lukes Cataract & Laser Institute. Verkkodokumentti. <<http://www.stlukeseye.com/anatomy/cornea.html>>. Luettu 23.1.2012.

CCOA Online CE n.d. The Canadian Association of Optometrists. Verkkodokumentti. <<http://opto.ca/oa/online-continuing-education/>>. Luettu 8.2.2013.

Chalmers, Robin L. –, Begley, Carolyn G. – Caffery, Barbara 2010. Validation of the 5-item Dry Eye Questionnaire (DEQ-5): Discrimination across self-assessed severity and aqueous tear dry eye diagnoses. Contact Lens & Anterior Eye 33. 55-60.

Contact Lens Spectrum 2010. Hyaluronan: A Review of its Properties, Ophthalmic Uses and Research. Verkkodokumentti. <<http://www.clspectrum.com/articleviewer.aspx?articleid=104176>>. Luettu 7.3.2012.

Craig, Jennifer P. 2009. Dry Eye Part 1 Contemporary Clinical Evaluation. Bausch&Lomb Academy of Vision Care. Verkkodokumentti. <<http://www.academyofvisioncare.com/files/documents/Dry%20Eye%20Article%20-%20New%20Academy%20Layout.pdf>>. Luettu 4.3.2013.

Dry Eye 2012. Singapore National Eye Centre. Verkkodokumentti. <<http://www.snec.com.sg/eye-conditions-and-treatments/common-eye-conditions-and-procedures/Pages/dry-eye.aspx>>. Luettu 18.2.2013.

FemtoLasik n.d. Eroon silmälaseista. Verkkodokumentti. <<http://www.femtolasik.fi/index.php?mid=1&pid=8&l=FI>>. Luettu 24.4.2012.

Fleming, Joseph – Semes, Leo 1998. Anterior segment evaluation. Second edition. Butterworth Heinemann Elsevier.

Fokus 2011. Kuivasilmäisyys ja sen hoidot. Lehti Specsavers-liikkeiden ammattiosaajille. Numero 2. 6.

Forrester, John – Dick, Andrew – McMenamin, Paul – Lee, William 1999. The Eye. W.B. Saunders. Harcourt Brace & Company Limited.

Hirsjärvi, Sirkka – Remes, Pirkko – Sajavaara, Paula 2004. Tutki ja kirjoita. 10. painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Holopainen, Juha – Krootila, Kari 2010. Sarveiskalvon kartiorappeuman uudet hoitomahdollisuudet. Duodecim. Verkkodokumentti. <[http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/uusinnumero?p\\_p\\_id=dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku&p\\_p\\_action=1&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&\\_dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku\\_\\_spage=%2Fportlet\\_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&\\_dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku\\_tunnus=duo98542&\\_dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku\\_p\\_frompage=uusinnumero](http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/uusinnumero?p_p_id=dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku__spage=%2Fportlet_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_tunnus=duo98542&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_frompage=uusinnumero)>. Luettu 23.1.2013.

Holopainen, Juha – Tuisku, Ilpo S. 2011. Kyynelimit ja kyynelinten sairaudet. Teoksessa Saari, K.M. (toim.) Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Keuruu: Kandidaattikustannus Oy.

Humalajärvi, Saara – Alho, Marjut. Femtosecond vs. mikrokeratomi. 2008. Verkkodokumentti. <<https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/1209/femtosec.pdf?sequence=1>>. Luettu 21.3.2012.

Ilmaniemi, Tiia 2012. Medilaser. Luentomuistiinpanot. Metropolia ammattikorkeakoulu. Helsinki.

Invenire 2011. Tyrniöljyllä tutkitusti taisteluun kuivia silmiä vastaan. Verkkodokumentti. <<http://www.cisionwire.fi/invenire-oy/r/tyrnioljylla-tutkitusti-taisteluun-kuivia-silmia-vastaan,c537951>>. Luettu 23.1.2013.

Kaamiranta, Kai – Seppä, Juha – Smirnov, Grigori – Tuomilehto, Henri 2012. Aikuisten alakyyneltietukosten kirurginen hoito. Duodecim. Verkkodokumentti. <[http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/uusinnumero?p\\_p\\_id=dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku&p\\_p\\_action=1&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&\\_dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku\\_\\_spage=%2Fportlet\\_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&\\_dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku\\_p\\_auth=Y&\\_dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku\\_tunnus=duo10055](http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/uusinnumero?p_p_id=dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku__spage=%2Fportlet_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_auth=Y&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_tunnus=duo10055)>. Luettu 20.1.2013.

Kari, Osmo 2009. Kuivasilmäisyys – lisääntyvä vaiva. Duodecim. Verkkodokumentti. <[http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/uusinnumero?p\\_p\\_id=dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku&p\\_p\\_action=1&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&\\_dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku\\_\\_spage=%2Fportlet\\_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&\\_dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku\\_tunnus=duo97991&\\_dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku\\_p\\_frompage=uusinnumero](http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/uusinnumero?p_p_id=dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku__spage=%2Fportlet_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_tunnus=duo97991&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_frompage=uusinnumero)>. Luettu 11.2.2012.

Kari, Osmo 2010. Kuivat silmät. Optometria 2/2010. Vantaa: Optiikka Media Oy. 20-23.

Kivelä, Tero 2011. Silmän rakenne ja toiminta. Teoksessa Saari, K.M. (toim.) Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Keuruu: Kandidaattikustannus Oy.

KvantiMOTV 2003. Hypoteesien testaus. Verkkodokumentti. <<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/hypoteesi/testaus.html>>. Luettu 13.2.2013.

Kyynelfilmi n.d. Verkkodokumentti. <  
[http://www.google.fi/search?q=kyynelnesteen+kerrokset&hl=fi&tbo=d&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=ruodUYiaJJKLhQeg-4GoCw&ved=0CAcQ\\_AUoAQ&biw=1680&bih=956#imgsrc=MgcEHhou08z--M%3A%3Ba4yFwFp6wFp1bM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.lea-test.fi%252Fsu%252Fsilmat%252Fimages%252Fkyynel.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.lea-test.fi%252Fsu%252Fsilmat%252Ffluomien.html%3B480%3B365](http://www.google.fi/search?q=kyynelnesteen+kerrokset&hl=fi&tbo=d&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=ruodUYiaJJKLhQeg-4GoCw&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1680&bih=956#imgsrc=MgcEHhou08z--M%3A%3Ba4yFwFp6wFp1bM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.lea-test.fi%252Fsu%252Fsilmat%252Fimages%252Fkyynel.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.lea-test.fi%252Fsu%252Fsilmat%252Ffluomien.html%3B480%3B365)>. Luettu 15.2.2013.

Larke, John 1985. The Eye in Contact Lens Wear. Butterworth & Co. Ltd.

Larmo, Petra 2011. The health effects of sea buckthorn berries and oil. Väitöskirja. Verkkodokumentti. <[http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/66646/Larmo\\_DISS1.pdf?sequence=1](http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/66646/Larmo_DISS1.pdf?sequence=1)>. Luettu 21.1.2013.

Laser Eye Surgery, PRK, Lasik 2004. What is PRK? PRK & Lasik today eye site. Verkkodokumentti. <<http://www.prk.com/whatisPRK.html>>. Luettu 18.4.2012.

Launis, Martti – Lehtelä, Jouni (toim.) 2011. Ergonomia. Työterveyslaitos. Tampere: Tammerprint Oy.

Maurino, Vincenzo – Nguyen, Christopher 2008. Refractive surgery – laser refractive surgery procedures. Continuing Education & Training (CET). Module 11 Part 7. 30-41.

Metsämuuronen, Jari 2004. Pienten aineistojen analyysi. Parametrittomien menetelmien perusteet ihmistieteissä. Metodologia-sarja 9. Jyväskylä.

Montgomery, Ted M. 1998-2013. Anatomy of an Eye. Anatomy, Physiology & Pathology of the human eye. Verkkodokumentti. <[http://www.tedmontgomery.com/the\\_eye/cornea.html](http://www.tedmontgomery.com/the_eye/cornea.html)>. Luettu 23.1.2012.

Mosa, Andrea – Mosa, Maryam 2011. Näyttöpäätteellä silmät kaipaavat kyyneleitä. Optometria 5/2011. Vantaa: Optisen alan tiedotuskeskus. 14-18.

Mäkelä, Pia 2013. Optometrian tohtori, lehtori. Piilolinssien sovittaminen. Luentomateriaali 22.1.2013. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Helsinki

Nichols K.K. – Nichols J.J. – Mitchell G.L. 2004. The lack of association between signs and symptoms in patients with dry eye disease. Cornea. College of Optometry. The Ohio State University. Verkkodokumentti. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15502475>>. Luettu 22.3.2013.

Nummenmaa, Lauri 2006. Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät. Vammala: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Oculus n.d. Oculus Pentacam. Verkkodokumentti. <[http://www.oculus.de/en/sites/popup\\_bilder\\_ger.php?news=&id=537](http://www.oculus.de/en/sites/popup_bilder_ger.php?news=&id=537)>. Luettu 22.3.2013.

Pult, Heiko 2011. Dry Eye in Soft Contact Lens Wearers. Contact Lens Spectrum. Verkkodokumentti. <<http://www.clspectrum.com/articleviewer.aspx?articleid=105793>>. Luettu 4.3.2013.

Rah, Marjorie 2010. Hyaluronaani – luonnollinen kostuttaja. Optometria 5/2010. Vantaa: Optietieto Oy. 36-37.

Rogers, John 2011. Environmental dry eyes in soft contact lens wear. Optician. Verkkodokumentti. <<http://www.opticianonline.net/Articles/2009/12/11/24622/Environmental+dry+eyes+in+soft+contact+lens+wear.htm>>. Luettu 7.2.2013.

Salomaa, Tuula 2010. Kostutustipat – pieni suuri apu. Optometria 3/2010. Vantaa. Optitieto Oy (Kustantaja). 31.

Salomão, Marcella Q. – Ambrósio Jr, Renato – Wilson, Steven E. 2009. Dry eye associated with laser in situ keratomileusis: Mechanical microkeratome versus femtosecond laser. Cole Eye Institute. Verkkodokumentti. <[https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:danVQ53nrycJ:www.oftalmologia-avanza-da.com/config/skin/builder\\_skin\\_he06A\\_redes\\_ioa\\_corporativa/images/articulos\\_referencia/IncidenciadelojoosecoenlosjosintervenidosconlaserFemtosegundo.PDF+Dry+eye+after+laser+in+situ+keratomileusis+with+femtosecond+laser+and+mechanical+keratome&hl=fi&pid=bl&srcid=ADGEEShQ7qLUPAeWqCjArNzAAXkEqn03liIXBfjSF893iyMYlWJRf9DVLi26cUupx8YaRAduhLW9Jf-nxvq8GbiH6ZcniQX8wlsndEMRC7izdQ1MFCL-mGmla2iJxVmG3TJOHlIYuPOQ&sig=AHIEtbSsLgdhnMuQ6oTZ6H\\_IbPOe4QbyrQ](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:danVQ53nrycJ:www.oftalmologia-avanza-da.com/config/skin/builder_skin_he06A_redes_ioa_corporativa/images/articulos_referencia/IncidenciadelojoosecoenlosjosintervenidosconlaserFemtosegundo.PDF+Dry+eye+after+laser+in+situ+keratomileusis+with+femtosecond+laser+and+mechanical+keratome&hl=fi&pid=bl&srcid=ADGEEShQ7qLUPAeWqCjArNzAAXkEqn03liIXBfjSF893iyMYlWJRf9DVLi26cUupx8YaRAduhLW9Jf-nxvq8GbiH6ZcniQX8wlsndEMRC7izdQ1MFCL-mGmla2iJxVmG3TJOHlIYuPOQ&sig=AHIEtbSsLgdhnMuQ6oTZ6H_IbPOe4QbyrQ)>. Luettu 6.3.2013.

Scar Wars n.d. Managing Dry Eye Associated With LASIK. Ophthalmology Management. Verkkodokumentti. <<http://www.ophtalmologymanagement.com/articleviewer.aspx?articleid=101023>>. Luettu 8.2.2013.

Setälä, Niko 2011. Interrelationship Between Dry Eye Syndrome and Tear Fluid Phospholipid Transfer Protein. Väitöskirja. Department of Ophthalmology. University of Helsinki. Jyväskylä.

Taittovirheiden kirurginen hoito n.d. Käypä hoito -suositus. <<http://www.terveyskirjas-to.fi/xmedia/duo/duo92834.pdf>>. Luettu 19.3.2012.

The Ocular Surface 2007. Report of the International Dry Eye WorkShop (DEWS). Verkkodokumentti. <<http://www.tearfilm.org/dewsreport/index.html>>. Luettu 12.2.2013.

Tuisku, Ilpo 2008. Corneal nerves in refractive surgery and dry eye. Väitöskirja. Department of Ophthalmology. University of Turku. Helsinki.

University of Illinois Eye & Ear Infirmary 2003. The Eye Digest. Verkkodokumentti. <<http://www.agingeye.net/dryeyes/dryeyeseyeexam.php>>. Luettu 27.1.2012.

Verges, Carlo 2012. Tear Osmolarity and Glaucoma. Area Oftalmológica Avanzada. Verkkodokumentti. <<http://ojo-seco.com/2012/10/29/tear-osmolarity-and-glaucoma/>>. Luettu 22.3.2013. 762-770.

Vesti Eija 2011. Silmäluomet ja luomien sairaudet. Teoksessa Saari, K.M. (toim.) Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Keuruu: Kandidaattikustannus Oy.

Vismed 2008. Tear Film Hyperosmolarity and Dry Eye. TRB Chemedica Ophthalmic line. Verkkodokumentti. <[http://www.trbchemedica.co.uk/docs/Osmolarity\\_leaflet13.pdf](http://www.trbchemedica.co.uk/docs/Osmolarity_leaflet13.pdf)>. Luettu 18.3.2013.

# Dry Eye Questionnaire

## DRY EYE QUESTIONNAIRE

Patient Record

Number: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Time: \_\_\_\_\_

Please fill in the blank or circle the answer that best describes you. Choose only one answer per question.

1. What is your age?

\_\_\_\_\_

2. What is your gender?

1 Male

2 Female

3. Have you worn contact lenses in the past?

1 Yes

2 No

4. If you have worn contact lenses in the past, which of the following did you wear most recently?

	<u>Yes</u>	<u>No</u>	<u>Not Applicable</u>
a. Rigid gas permeable .....	1	2	0
b. Disposable (lenses replaced frequently) .....	1	2	0
c. Soft daily wear (lenses replaced after 1 year or longer) .....	1	2	0
d. Extended wear (lenses worn overnight) .....	1	2	0

5. If you have worn contact lenses in the past, how important was each of the following issues in your decision to stop wearing contact lenses?

	<u>Not at All Important</u>				<u>Very Important</u>	<u>Not Applicable</u>
a. I never got used to the lenses .....	1	2	3	4	5	0
b. The lenses were uncomfortable all day .....	1	2	3	4	5	0
c. The lenses were most uncomfortable when first put in .....	1	2	3	4	5	0
d. The lenses became more uncomfortable later in the day .....	1	2	3	4	5	0
e. My eyes felt dry .....	1	2	3	4	5	0
f. The lenses felt scratchy and irritating .....	1	2	3	4	5	0
g. My vision was not clear enough .....	1	2	3	4	5	0
h. Wearing contact lenses was too much trouble .....	1	2	3	4	5	0
i. Other reason (please specify below) .....	1	2	3	4	5	0

6. Questions about **EYE DISCOMFORT**:

- a. During a typical day in the past week, how often did your eyes feel discomfort?

0 Never  
 1 Rarely  
 2 Sometimes  
 3 Frequently  
 4 Constantly

When your eyes felt discomfort, how intense was this feeling of discomfort...

- b. Within the first two hours of getting up in the morning?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>Intense</u>				Very <u>Intense</u>
0	1	2	3	4	5

- c. At the end of the day, within two hours of going to bed?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>Intense</u>				Very <u>Intense</u>
0	1	2	3	4	5

- d. When your eyes felt discomfort, how much did the discomfort bother you?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>bothered</u>				Extremely <u>bothered</u>
0	1	2	3	4	5

7. Questions about **EYE DRYNESS**:

- a. During a typical day in the past week, how often did your eyes feel dry?

0 Never  
 1 Rarely  
 2 Sometimes  
 3 Frequently  
 4 Constantly

When your eyes felt dry, how intense was this feeling of dryness...

- b. Within the first two hours of getting up in the morning?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>Intense</u>				Very <u>Intense</u>
0	1	2	3	4	5

- c. At the end of the day, within two hours of going to bed?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>Intense</u>				Very <u>Intense</u>
0	1	2	3	4	5

- d. When your eyes felt dry, how much did the dryness bother you?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>bothered</u>				Extremely <u>bothered</u>
0	1	2	3	4	5



8. Questions about **EYE GRITTIENESS AND SCRATCHINESS**:

- a. During a typical day in the past week, how often did your eyes feel gritty and scratchy?

- 0 Never  
1 Rarely  
2 Sometimes  
3 Frequently  
4 Constantly

When your eyes felt grittiness and scratchiness, how intense was this feeling of grittiness and scratchiness...

- b. Within the first two hours of getting up in the morning?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>Intense</u>				Very <u>Intense</u>
0	1	2	3	4	5

- c. At the end of the day, within two hours of going to bed?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>Intense</u>				Very <u>Intense</u>
0	1	2	3	4	5

- d. When your eyes felt gritty and scratchy, how much did the grittiness and scratchiness bother you?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>bothered</u>				Extremely <u>bothered</u>
0	1	2	3	4	5

9. Questions about **EYE BURNING AND STINGING**:

- a. During a typical day in the past week, how often did your eyes feel burning and stinging?

- 0 Never  
1 Rarely  
2 Sometimes  
3 Frequently  
4 Constantly

When your eyes felt burning and stinging, how intense was this feeling burning and stinging ...

- b. Within the first two hours of getting up in the morning?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>Intense</u>				Very <u>Intense</u>
0	1	2	3	4	5

- c. At the end of the day, within two hours of going to bed?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>Intense</u>				Very <u>Intense</u>
0	1	2	3	4	5

- d. When your eyes felt burning and stinging, how much did the burning and stinging bother you?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>bothered</u>				Extremely <u>bothered</u>
0	1	2	3	4	5



10. Questions about **TIRED EYES**:

- a. During a typical day in the past week, how often did your eyes feel tired?

0 Never  
 1 Rarely  
 2 Sometimes  
 3 Frequently  
 4 Constantly

When your eyes felt tired, how intense was this feeling of tired eyes ...

- b. Within the first two hours of getting up in the morning?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>Intense</u>				Very <u>Intense</u>
0	1	2	3	4	5

- c. At the end of the day, within two hours of going to bed?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>Intense</u>				Very <u>Intense</u>
0	1	2	3	4	5

- d. When your eyes felt tired, how much did the feeling of tired eyes bother you?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>bothered</u>				Extremely <u>bothered</u>
0	1	2	3	4	5

11. Questions about **CHANGEABLE, BLURRY VISION**:

- a. During a typical day in the past week, how often did your vision change between clear and blurry or foggy?

0 Never  
 1 Rarely  
 2 Sometimes  
 3 Frequently  
 4 Constantly

When your vision was blurry, how noticeable was the changeable, blurry, or foggy vision ...

- b. Within the first two hours of getting up in the morning?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>Noticeable</u>				Very <u>Noticeable</u>
0	1	2	3	4	5

- c. At the end of the day, within two hours of going to bed?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>Intense</u>				Very <u>Intense</u>
0	1	2	3	4	5

- d. When your vision was blurry, how much did the changeable, blurry or foggy vision bother you?

Never <u>have it</u>	Not at All <u>bothered</u>				Extremely <u>bothered</u>
0	1	2	3	4	5

12. Question about **EYELID REDNESS:**

During a typical day in the past week, how often did your eyelid margins look red?

- 0 Never
- 1 Rarely
- 2 Sometimes
- 3 Frequently
- 4 Constantly

13. Question about **WATERY EYES:**

During a typical day in the past week, how often did your eyes look or feel excessively watery?

- 0 Never
- 1 Rarely
- 2 Sometimes
- 3 Frequently
- 4 Constantly

14. Question about **EYE MUCUS AND CRUSTING:**

During a typical day in the past week, how often was mucus or crusty material in or around your eyes?

- 0 Never
- 1 Rarely
- 2 Sometimes
- 3 Frequently
- 4 Constantly

15. Question about **CLOSING YOUR EYES:**

During a typical day in the past week, how often did your eyes bother you so much that you wanted to close them?

- 0 Never
- 1 Rarely
- 2 Sometimes
- 3 Frequently
- 4 Constantly

16. Questions about how much different **TYPES OF AIR QUALITY BOTHER YOUR EYES:**

a. a room with cigarette smoke or smog?

- | Never<br><u>have it</u> | Not<br><u>at all</u> |   |   |   |   | Very<br><u>much</u> |
|-------------------------|----------------------|---|---|---|---|---------------------|
| 0                       | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 |                     |

b. a building with the central air conditioning or heating turned on?

- | Never<br><u>have it</u> | Not<br><u>at all</u> |   |   |   |   | Very<br><u>much</u> |
|-------------------------|----------------------|---|---|---|---|---------------------|
| 0                       | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 |                     |

c. shopping at the mall or shopping in retail or fabric stores?

- | Never<br><u>have it</u> | Not<br><u>at all</u> |   |   |   |   | Very<br><u>much</u> |
|-------------------------|----------------------|---|---|---|---|---------------------|
| 0                       | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 |                     |

17. Question about **ARTIFICIAL TEAR USE:**

During a typical day in the past week, how often did you use artificial tears?

- 0 Never
- 1 Rarely
- 2 Sometimes
- 3 Frequently
- 4 Constantly

18. Question about **DRYNESS OF THE NOSE, MOUTH, OR VAGINA:**

During a typical day in the past week, how often did you experience dryness of the nose, mouth, or vagina?

- 0 Never
- 1 Rarely
- 2 Sometimes
- 3 Frequently
- 4 Constantly

19. During a typical day in the past week, **how often did you use a computer?**

- 0 Never  
 1 1 to 2 hours  
 2 3 to 6 hours  
 3 More than 6 hours

20. Are you currently taking any of the following medications?

	<u>Yes</u>	<u>No</u>
a. Thyroid medications .....	1	2
b. Blood pressure medications .....	1	2
c. Diabetes medications .....	1	2
d. Diuretics .....	1	2
e. Arthritis medications .....	1	2
f. Heart condition medications .....	1	2
g. Depression medications .....	1	2
h. Ulcer medications .....	1	2
i. Oral contraceptives .....	1	2
j. Antibiotics for acne or other skin conditions .....	1	2
k. Hormone replacement therapy .....	1	2
l. Allergy medications .....	1	2

21. Have you been told you have dry eye(s)?

- 1 Yes            2 No

22. If you use any of the following treatments for dry eye, how much help do they provide?

	<u>No help</u> <u>At all</u>				<u>Complete</u> <u>Relief</u>	<u>Do Not</u> <u>Use</u>
a. Artificial tears .....	1	2	3	4	5	0
b. Lubricating ointments or gels .....	1	2	3	4	5	0
c. Warm compresses or eyelid scrubs .....	1	2	3	4	5	0
d. Punctal plugs or cauterization .....	1	2	3	4	5	0
e. Room humidifier .....	1	2	3	4	5	0
f. Other (please specify below) .....	1	2	3	4	5	0

23. Do you think you have dry eye(s)?

- 1 Yes            2 No

***THANK YOU VERY MUCH!***



## Kuivat silmät -kyselylomake

### KUIVAT SILMÄT

#### Kyselylomake

Haastattelija täyttää:

Nro: \_\_\_\_\_

Pvm: \_\_\_\_\_

Klo: \_\_\_\_\_

Täytä puuttuvat kohdat tai ympyröi parhaiten kuvaava vaihtoehto.  
Valitse vain yksi vastaus.

1. Ikä

\_\_\_\_\_

2. Sukupuoli

- 1 Mies  
2 Nainen

3. Oletko käyttänyt piilolinssijä?

- 1 Kyllä  
2 En → Jos vastasit "en", siirry suoraan kysymykseen numero 6.

4. Jos olet käyttänyt piilolinssijä, mitä seuraavista olet käyttänyt viimeksi?

	<u>Kyllä</u>	<u>Ei</u>	<u>Tällainen linssi ei sopinut minulle</u>
a) Kova, happea läpäisevä piilolinssi.....	1	2	0
b) Kertakäyttöinen, pehmeä piilolinssi.....	1	2	0
c) Pehmeä päiväkäyttöinen piilolinssi, kuukauden vaihtoväli.....	1	2	0
d) Jatkuvakäyttöinen (yötä päivää) piilolinssi.....	1	2	0

5. Jos olet käyttänyt piilolinssijä aikaisemmin, kuinka paljon alla esitetyt syyt vaikuttivat päätökseesi lopettaa linssien käytön?

	<u>Ei mitään merkitystä</u>			<u>Erittäin merkittävä</u>		<u>Väite ei koske minua</u>
a) En koskaan tottunut piilolinssihin.....	1	2	3	4	5	0
b) Piilolinssit olivat epä mukavat koko päivän.....	1	2	3	4	5	0
c) Piilolinssit olivat epä mukavimmat silmiin laittaessa....	1	2	3	4	5	0
d) Piilolinssit tulivat epä mukavimmiksi myöhemmin iltapäivällä.....	1	2	3	4	5	0
e) Silmäni tuntuivat kuivilta.....	1	2	3	4	5	0
f) Piilolinssit tuntuivat silmissä hankaavilta ja ärsyttäviltä..	1	2	3	4	5	0
g) Näköni ei ollut tarpeeksi terävä.....	1	2	3	4	5	0
h) Piilolinssien käyttö oli liian hankalaa.....	1	2	3	4	5	0
i) Joku muu syy (kirjoita alle, kiitos)_____						
_____	1	2	3	4	5	0

6. Silmien epä mukavuuteen liittyvät kysymykset:

a) Kuinka usein silmäsi ovat tuntuneet epä mukavilta viimeksi kuluneen viikon aikana?

- 0 ei koskaan  
1 harvoin  
2 silloin tällöin  
3 usein  
4 jatkuvasti

Jos silmäsi tuntuivat epämukavilta, kuinka voimakas tunne oli...

b) aamulla kahden ensimmäisen tunnin sisällä heräämisestä?

<u>Ei epä- mukavuutta</u>	<u>Ei voimakas</u>				<u>Erittäin voimakas</u>
0	1	2	3	4	5

c) päivän päättyessä kahden tunnin sisällä ennen nukkumaan menoa?

<u>Ei epä- mukavuutta</u>	<u>Ei voimakas</u>				<u>Erittäin voimakas</u>
0	1	2	3	4	5

d) Kun silmissäsi tuntui epämukavuutta, kuinka paljon se häiritsi sinua?

<u>Ei epä- mukavuutta</u>	<u>Ei häirinnyt</u>				<u>Häiritsi erittäin paljon</u>
0	1	2	3	4	5

7. Kuivan silmän kysymykset:

a) Kuinka usein silmäsi ovat tuntuneet kuivilta viimeksi kuluneen viikon aikana?

- 0 ei koskaan
- 1 harvoin
- 2 silloin tällöin
- 3 usein
- 4 jatkuvasti

Jos silmäsi tuntuivat kuivilta, kuinka voimakas kuivuuden tunne oli...

b) aamulla kahden ensimmäisen tunnin sisällä heräämisestä?

<u>Ei kuivuuden tunnetta</u>	<u>Ei voimakas</u>				<u>Erittäin voimakas</u>
0	1	2	3	4	5

c) päivän päättyessä kahden tunnin sisällä ennen nukkumaan menoa?

<u>Ei kuivuuden tunnetta</u>	<u>Ei voimakas</u>				<u>Erittäin voimakas</u>
0	1	2	3	4	5

d) Kun silmäsi tuntuivat kuivilta, kuinka paljon kuivuuden tunne häiritsi sinua?

<u>Ei kuivuuden tunnetta</u>	<u>Ei häirinnyt</u>				<u>Häiritsi erittäin paljon</u>
0	1	2	3	4	5

8. Kysymykset koskien silmien "hiekkaisuuden" ja hankauksen tunnetta:

a) Kuinka usein silmissäsi oli "hiekkaisuuden" tai hankauksen tunnetta viimeksi kuluneen viikon aikana?

- 0 ei koskaan
- 1 harvoin
- 2 silloin tällöin
- 3 usein
- 4 jatkuvasti

Jos silmäsi tuntuivat "hiekkaisilta" tai hankaavilta, kuinka voimakas tunne oli...

b) aamulla kahden ensimmäisen tunnin sisällä heräämisestä?

<u>Ei hiekkaisuuden tai hankauksen tunnetta</u>	<u>Ei voimakas</u>				<u>Erittäin voimakas</u>
0	1	2	3	4	5

c) päivän päättyessä kahden tunnin sisällä ennen nukkumaan menoa?

<u>Ei hiekkaisuuden tai hankauksen tunnetta</u>	<u>Ei voimakas</u>				<u>Erittäin voimakas</u>
0	1	2	3	4	5

d) Kun silmäsi tuntuivat "hiekkaisilta" ja hankaavilta, kuinka paljon tunne häiritsi sinua?

<u>Ei hiekkaisuuden tai hankauksen tunnetta</u>	<u>Ei häirinnyt</u>				<u>Häiritsi erittäin paljon</u>
0	1	2	3	4	5

9. Silmien poltteeeseen ja kirvelyyn liittyvät kysymykset:

a) Kuinka usein silmissäsi on ollut poltteen ja kirvelyn tunnetta viimeksi kuluneen viikon aikana?

0	ei koskaan
1	harvoin
2	silloin tällöin
3	usein
4	jatkuvasti

Jos silmissäsi tuntui poltetta ja kirvelyä, kuinka voimakas tämä tunne oli...

b) aamulla kahden ensimmäisen tunnin sisällä heräämisestä?

<u>Ei poltteen tai kirvelyn tunnetta</u>	<u>Ei voimakas</u>				<u>Erittäin voimakas</u>
0	1	2	3	4	5

c) päivän päättyessä kahden tunnin sisällä ennen nukkumaan menoa?

<u>Ei poltteen tai kirvelyn tunnetta</u>	<u>Ei voimakas</u>				<u>Erittäin voimakas</u>
0	1	2	3	4	5

d) Kun silmissäsi oli polttavaa ja kirvelevää tunnetta, kuinka paljon tunne häiritsi sinua?

<u>Ei poltteen tai kirvelyn tunnetta</u>	<u>Ei häirinnyt</u>				<u>Häiritsi erittäin paljon</u>
0	1	2	3	4	5

10. Silmien väsymiseen liittyvät kysymykset:

a) Kuinka usein silmäsi tuntuivat väsyneiltä viimeksi kuluneen viikon aikana?

0	ei koskaan
1	harvoin
2	silloin tällöin
3	usein
4	jatkuvasti

Jos silmäsi tuntuivat väsyneiltä, kuinka voimakas tämä tunne oli...

- b) aamulla kahden ensimmäisen tunnin sisällä heräämisestä?

<u>Ei väsymyksen tunnetta</u>	<u>Ei voimakas</u>				<u>Erittäin voimakas</u>
0	1	2	3	4	5

- c) päivän päättyessä kahden tunnin sisällä ennen nukkumaan menoa?

<u>Ei väsymyksen tunnetta</u>	<u>Ei voimakas</u>				<u>Erittäin voimakas</u>
0	1	2	3	4	5

- d) Kun silmäsi tuntuivat väsyneiltä, kuinka paljon tunne häiritsi sinua?

<u>Ei väsymyksen tunnetta</u>	<u>Ei häirinnyt</u>				<u>Häiritsi erittäin paljon</u>
0	1	2	3	4	5

11. Vaihtelevaan ja epätarkkaan näköön liittyvät kysymykset:

- a) Kuinka usein näkösi vaihteli tarkan ja samean välillä viimeksi kuluneen viikon aikana?

- 0 ei koskaan
- 1 harvoin
- 2 silloin tällöin
- 3 usein
- 4 jatkuvasti

Jos näkösi oli epätarkkaa, kuinka huomattavaa näöntarkkuuden vaihtelu oli ...

- b) aamulla kahden ensimmäisen tunnin sisällä heräämisestä?

<u>Näöntarkkuus ei vaihdellut</u>	<u>Ei huomattavaa</u>				<u>Erittäin huomattavaa</u>
0	1	2	3	4	5

- c) päivän päättyessä kahden tunnin sisällä ennen nukkumaan menoa?

<u>Näöntarkkuus ei vaihdellut</u>	<u>Ei huomattavaa</u>				<u>Erittäin huomattavaa</u>
0	1	2	3	4	5

- d) Kun näöntarkkuutesi vaihteli, kuinka paljon se häiritsi sinua?

<u>Näöntarkkuus ei vaihdellut</u>	<u>Ei häirinnyt</u>				<u>Häiritsi erittäin paljon</u>
0	1	2	3	4	5

12. Silmäluomien punoitus:

Kuinka usein silmäluomiesi reunat ovat näyttäneet punaisilta viimeksi kuluneen viikon aikana?

- 0 ei koskaan
- 1 harvoin
- 2 silloin tällöin
- 3 usein
- 4 jatkuvasti



## 13. Vetistävät silmät:

Kuinka usein silmäsi ovat vetistäneet viimeksi kuluneen viikon aikana?

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 0 | ei koskaan      |
| 1 | harvoin         |
| 2 | silloin tällöin |
| 3 | usein           |
| 4 | jatkuvasti      |

## 14. Rähmäiset tai karstaiset silmät:

Kuinka usein silmissäsi tai niitä ympäröivällä iholla on ollut rähmää tai kuivaa karstaa viimeksi kuluneen viikon aikana?

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 0 | ei koskaan      |
| 1 | harvoin         |
| 2 | silloin tällöin |
| 3 | usein           |
| 4 | jatkuvasti      |

## 15. Silmien sulkeminen:

Kuinka usein silmäsi ovat häirinneet sinua niin paljon, että olet halunnut sulkea ne viimeksi kuluneen viikon aikana?

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 0 | ei koskaan      |
| 1 | harvoin         |
| 2 | silloin tällöin |
| 3 | usein           |
| 4 | jatkuvasti      |

## 16. Silmiä häiritsevät ilman epäpuhtaudet: kuinka paljon silmiäsi ärsyttää:

## a) huoneessa oleva tupakan savu tai käry?

<u>Ei vaikutusta</u>	<u>Ei ärsytysoireita</u>					<u>Voimakkaat ärsytysoireet</u>
0	1	2	3	4		5

## b) rakennuksen ilmastointi tai keskuslämmitys?

<u>Ei vaikutusta</u>	<u>Ei ärsytysoireita</u>					<u>Voimakkaat ärsytysoireet</u>
0	1	2	3	4		5

## c) kauppakeskuksessa tai kaupoissa liikuttaessa?

<u>Ei vaikutusta</u>	<u>Ei ärsytysoireita</u>					<u>Voimakkaat ärsytysoireet</u>
0	1	2	3	4		5

## 17. Kostuttavien silmätippojen käyttö:

Kuinka usein olet joutunut käyttämään kostuttavia silmätippoja viimeksi kuluneen viikon aikana?

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 0 | en koskaan      |
| 1 | harvoin         |
| 2 | silloin tällöin |
| 3 | usein           |
| 4 | jatkuvasti      |



18. Limakalvojen kuivuus (nenä, nielu, suu):

Kuinka usein nenäsi, nielusi tai suusi limakalvot ovat tuntuneet kuivilta viimeksi kuluneen viikon aikana?

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 0 | ei koskaan      |
| 1 | harvoin         |
| 2 | silloin tällöin |
| 3 | usein           |
| 4 | jatkuvasti      |

19. Kuinka monta tuntia päivässä olet käyttänyt tietokonetta työ- ja vapaa-ajallasi keskimäärin viimeksi kuluneen viikon aikana?

- |   |              |
|---|--------------|
| 0 | en lainkaan  |
| 1 | 1-2 tuntia   |
| 2 | 3-6 tuntia   |
| 3 | yli 6 tuntia |

20. Käytätkö tällä hetkellä joitain alla olevista lääkkeistä?

	<u>Kyllä</u>	<u>En</u>
a) Kilpirauhaslääkkeitä.....	1	2
b) Verenpainelääkkeitä.....	1	2
c) Sokeritautilääkkeitä.....	1	2
d) Nesteenpoistolääkkeitä.....	1	2
e) Nivel tulehduslääkkeitä.....	1	2
f) Sydämlääkkeitä.....	1	2
g) Masennuslääkkeitä.....	1	2
h) Närästys- tai mahahaavallääkkeitä.....	1	2
i) Raskauden ehkäisy- tai aborttilääkkeitä.....	1	2
j) Antibiootteja aknen tai muun ihovaivan hoitoon.....	1	2
k) Hormonikorvauslääkkeitä.....	1	2
l) Allergialääkkeitä.....	1	2

21. Onko sinulla koskaan todettu olevan kuivat silmät?

- |   |       |
|---|-------|
| 1 | Kyllä |
| 2 | Ei    |

22. Jos käytät joitakin alla olevista menetelmistä tai tuotteista kuivien silmien hoitoon, kuinka paljon niistä on ollut sinulle apua?

	<u>Ei apua</u>			<u>Helpottavat täysin</u>		<u>En käytä</u>
a) Kostutustipat.....	1	2	3	4	5	0
b) Kosteuttavat silmävoiteet tai – geelit.....	1	2	3	4	5	0
c) Lämpöhauteet tai luomireunojen puhdistusaineet.....	1	2	3	4	5	0
d) Kyynelpisteen tulppaus.....	1	2	3	4	5	0
e) Ilmankostuttaja.....	1	2	3	4	5	0
f) Muu keino (kirjoita alle, kiitos)_____						
	1	2	3	4	5	0

23. Onko sinulla omasta mielestäsi kuivat silmät?

- |   |       |
|---|-------|
| 1 | Kyllä |
| 2 | Ei    |

**KIITOS!**

## Lomake kliinisten tutkimusten tuloksille

## KUIVASILMÄISYYSMITTAUKSET


 Piilolinssien käyttäjät ☐

 Ei piilolinssien käyttäjät ☐

 Sarveiskalvopleikatut ☐
☐

Nro:	_____
Pvm:	_____
Klo:	_____

## 1. Fenolipunalankatesti

Oikea silmä: \_\_\_\_\_ mm/ 15 sekuntia

Vasen silmä: \_\_\_\_\_ mm/ 15 sekuntia

## 2. Kyynelfilmin repeytymisaika (BUT)

Oikea silmä: \_\_\_\_\_ sekuntia, Repeytymiskohta \_\_\_\_\_

Vasen silmä: \_\_\_\_\_ sekuntia, Repeytymiskohta \_\_\_\_\_

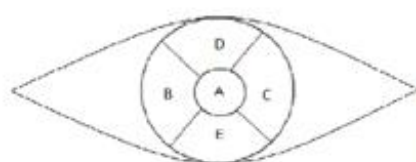
## 3. Kyynelprisman korkeus

Oikea silmä: Kyynelprisman korkeus on \_\_\_\_\_ mm

Vasen silmä: Kyynelprisman korkeus on \_\_\_\_\_ mm

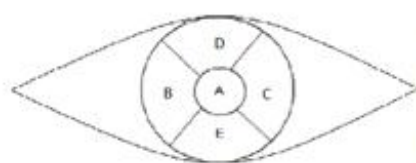
## 4. Sarveiskalvon värjäytymäkohdat (Efronin asteikko)

Oikea silmä:



	ei värjäytymiä	yksittäisiä erillisiä värjäytymä-pisteitä	lieviä värjäytymä-kohtia	selviä värjäytymä-kohtia	huomattavia laajoja värjäytymä-kohtia
A	0	1	2	3	4
B	0	1	2	3	4
C	0	1	2	3	4
D	0	1	2	3	4
E	0	1	2	3	4

Vasen silmä:



	ei värjäytymiä	yksittäisiä erillisiä värjäytymä-pisteitä	lieviä värjäytymä-kohtia	selviä värjäytymä-kohtia	huomattavia laajoja värjäytymä-kohtia
A	0	1	2	3	4
B	0	1	2	3	4
C	0	1	2	3	4
D	0	1	2	3	4
E	0	1	2	3	4

Huomioitavaa: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Saatekirje

Hyvä vastaanottaja,

olette ilmoittanut suostumuksenne osallistua kuivasilmäisyystutkimukseen. Tutkimus suoritetaan yhteistyössä silmätautien erikoislääkäri Jarno Ylitalon ja Metropolia Ammattikorkeakoulun optometrian koulutusohjelman kanssa.

Tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa eri kuivasilmäisysoireita. Yksi tutkimusryhmistämme koostuu sarveiskalvoleikkauksen läpikäyvistä henkilöistä. Tutkimukseen osallistujat on valittu satunnaisesti leikkaukseen tulevista.

Tutkimuksessa teille suoritetaan kyynelnesteen eritykseen ja määrään liittyviä tutkimuksia, jotka vievät aikaa noin 10 minuuttia. Lisäksi teidän tulee täyttää oheinen Kuivat silmät - kyselylomake. Tutkimukset suoritetaan yhteensä kolme kertaa:

1. sarveiskalvoleikkauspäivänä leikkausta edeltävien tutkimusten yhteydessä
  - lääkärikeskus Mehiläisessä
2. noin kuukauden kuluttua leikkauksesta
  - Metropolia Ammattikorkeakoulun tiloissa Helsingin Ruskeasuolla
3. noin kuuden kuukauden kuluttua leikkauksesta
  - kotona täytettävä Kuivat silmät – kyselylomake, lomake ja palautuskuori lähetetään teille suoraan kotiin.

Nyt teille lähetetty kyselylomake tulee täyttää kotona **ennen leikkausta** ja palauttaa oheisessa palautuskuoressa. Toivomme teidän täyttävän lomakkeen erityisellä huolellisuudella. Tutkimukseen osallistumiseen antaa arvokasta tietoa kuivasilmäisyydestä ja sen esiintyvyydestä.

Kokeen tulokset ovat ehdottoman luottamuksellisia ja niitä käsitellään siten, että yksittäisten koehenkilöiden henkilöllisyys tai tulokset eivät erotu joukosta.

Vaivannäöstä ja yhteistyöstä etukäteen kiittäen,

optometrian opiskelijat     Sini Haavisto  
   Ulla Kivikanto  
   Emilia Valonen

Tutkimukseen liittyvissä kysymyksissä voitte ottaa yhteyttä:  
[Emilia.Valonen@Metropolia.fi](mailto:Emilia.Valonen@Metropolia.fi) tai puh. 040-XXXXXXX.

Tutkimuksesta vastaa Metropolia Ammattikorkeakoululla:

Juha Päällysaho  
Optometrian tohtori, filosofian tohtori  
Lehtori, optometrian koulutusohjelma  
[juha.paallysaho@metropolia.fi](mailto:juha.paallysaho@metropolia.fi)  
puh. 040-XXXXXXX